



# **ANALISIS PROSES BERPIKIR KREATIF DAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA PROBLEM POSING**

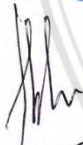
Diajukan oleh :

**MARIA SIMFORIANA**  
**201620530211029**

Telah disetujui

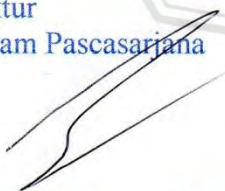
Pada hari/tanggal, **Senin/ 1 Oktober 2018**

Pembimbing Utama



**Dr. Dwi Priyo Utomo**

Direktur  
Program Pascasarjana



**Akhsanul In'am, Ph.D**

Pembimbing Pendamping



**Dr. Siti Inganah**

Ketua Program Studi  
Magister Pendidikan Matematika



**Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily**

# TESIS

Dipersiapkan dan disusun oleh :

**MARIA SIMFORIANA**  
**201620530211029**

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada hari/tanggal, **Senin/ 1 Oktober 2018**  
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan  
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana  
Universitas Muhammadiyah Malang

## SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua	:	Dr. Dwi Priya Utoma
Sekretaris	:	Dr. Siti Inggaah
Penguji I	:	Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily
Penguji II	:	Dr. Beiduri

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **MARIA SIMFORIANA**  
NIM : **201620530211029**  
Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **ANALISIS PROSES BERPIKIR KREATIF DAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA PROBLEM POSING**  
Adalah karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian maupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dalam daftar pustaka.
2. Apabila ternyata dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses sesuai dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 15 Oktober 2018

Yang menyatakan,



**MARIA SIMFORIANA**



## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan hidayah, rahmat dan karunia-Nya sehingga penulisan tesis ini dapat berjalan dengan lancar. Pada kesempatan ini dengan penuh kerendahan hati penulis haturkan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd selaku pembimbing I atas arahan dan waktu yang telah diluangkan kepada penulis untuk berdiskusi selama menjadi Dosen pembimbing dan Dosen Mata kuliah;
2. Ibu Dr. Siti Inganah, M.M, M.Pd selaku pembimbing II yang dalam kesibukannya menyempatkan diri membimbing dan mengarahkan serta memberi pertunjuk dan saran yang sangat berharga bagi penulisan tesis ini.

Dengan segala keterbatasan pengalaman, ilmu maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari bahwa tesis ini masih banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar tesis ini bisa lebih baik serta sebagai bahan masukan bagi penulis untuk penelitian dan penulisan karya ilmiah di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap tesis ini memberikan manfaat bagi kita semua terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan pada bidang pendidikan matematika.

Malang, Oktober 2018

## ABSTRAK

Simforiana, Maria. 2018. **ANALISIS PROSES BERPIKIR KREATIF DAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK PADA PROBLEM POSING.** TESIS. Pembimbing Utama: Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd., Pembimbing Pendamping: Dr. Siti Inganah, M.M, M.Pd. Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Universitas Muhammadiyah Malang.

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik dalam mengajukan masalah pada problem posing. Jenis penelitian ini adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian adalah 6 peserta didik kelas VII SMP Marsudisiwi Malang dengan tingkat kemampuan matematik tinggi, sedang dan rendah. Teknik pengumpulan data melalui tes dan wawancara. Tes berupa pengajuan soal oleh peserta didik berdasarkan situasi yang diberikan. Wawancara dilakukan sebagai penguat tes tulis peserta didik. Indikator proses berpikir kreatif yang digunakan berdasarkan tahapan Wallas yaitu: 1) Tahap persiapan; 2) Tahap inkubasi; 3) Tahap iluminasi; 4) Tahap verifikasi. Indikator proses komunikasi matematis terdiri dari tiga aspek yaitu: 1) Memahami Masalah; 2) Mengekspresikan ide matematis; 3) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide matematis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses berpikir kreatif subjek berkemampuan tinggi, pada tahap persiapan menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan dengan melengkapi situasi yang diberikan, pada tahap inkubasi melakukan aktivitas merenung untuk menggali ide yang akan dituliskan, pada tahap iluminasi menerapkan ide yang telah dipikirkannya, pada tahap verifikasi memeriksa kembali soal yang diajukannya. Subjek berkemampuan sedang, pada tahap persiapan melengkapi situasi yang ada dengan mengisi informasi yang relevan, pada tahap inkubasi melakukan aktivitas merenung untuk menggali ide yang akan dituliskan, pada tahap iluminasi menerapkan ide yang dipikirkannya, pada tahap verifikasi memeriksa kembali soal yang telah dibuatnya. Subjek berkemampuan rendah, pada tahap persiapan melengkapi situasi yang ada dengan mengisi informasi yang relevan, pada tahap inkubasi melakukan aktivitas merenung namun dalam perenungannya tidak begitu berarti, pada tahap iluminasi menerapkan ide-ide yang telah dipikirkannya walaupun ide-idenya belum tepat, pada tahap verifikasi memeriksa kembali soal yang diajukan tetapi tidak bisa memastikan soal yang dibuat apakah sudah benar atau belum.

Proses komunikasi matematis subjek berkemampuan tinggi pada aspek memahami masalah melengkapi situasi yang ada dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri, pada aspek mengekspresikan ide matematis menuliskan dan menjelaskan gagasan matematisnya, pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematis menyocokkan kembali soal dengan situasi yang diberikan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Subjek berkemampuan sedang, pada aspek memahami masalah melengkapi situasi yang ada dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri, pada aspek mengekspresikan ide matematis menuliskan dan menjelaskan gagasan matematisnya, pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide matematis, menyocokkan kembali soal yang dibuatnya dengan situasi yang diberikan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Subjek berkemampuan rendah, pada aspek memahami masalah melengkapi situasi yang ada dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri, pada aspek mengekspresikan ide matematis menuliskan dan menjelaskan gagasan matematisnya walaupun penulisannya ada yang kurang tepat dan penjelasannya masih kurang tepat, pada aspek menginterpretasikan

dan mengevaluasi ide matematis, subjek memeriksa kembali soal yang ditulisnya namun tidak bisa memastikan soal yang diajukan sudah benar atau belum.

**Kata Kunci:** *berpikir Kreatif, komunikasi matematis, problem posing*



## ABSTRACT

Simforiana, Maria. 2018. Analysis of Creative Thinking Processes and Mathematical Communications of Students in Problem Posing. **Dr. Dwi Priyo Utomo, M.Pd., Dr. Siti Inganah, M.M, M.Pd.**

This study aims to describe the process of creative thinking and mathematical communication of students in raising problems with problem posing. This type of research is descriptive with a qualitative approach. The subjects are six students of grade VII students of Malang Marsudisiwi Middle School with high, medium and low mathematical abilities. Data obtained through tests and interviews. The test is in the form of submitting questions by students based on the given situation. Interviews were carried out as written test strengthener for students. The creative thinking process indicators used are based on Wallas stages: 1) Preparation stage; 2) Incubation stage; 3) Illumination stage; 4) Verification stage. The mathematical communication process indicator consists of three aspects: 1) Understanding the Problem; 2) Express mathematical ideas; 3) Interpret and evaluate mathematical ideas. The results show that the creative thinking process of highly capable subjects, at the preparation stage prepared everything needed by completing the given situation, at the incubation stage, carried out contemplative activities to explore ideas that would be written, at the illumination stage applying the ideas he had thought, at the verification stage re-examine the question he asked. Medium capable subjects, at the preparation stage, complete the existing situation by filling in the relevant information, at the incubation stage doing contemplative activities to explore ideas that will be written down, at the illumination stage applying the ideas that they are thinking, in the verification phase re-examine the questions they have made. Low ability subjects, at the preparation stage, complete the existing situation by filling in the relevant information, at the incubation stage doing contemplative activities but in the contemplation it is not very meaningful, at the illumination stage applying ideas that have been thought of even though the ideas are not right, at the verification stage re-examine the questions submitted but cannot confirm whether the questions made are correct or not.

The process of mathematical communication of highly capable subjects in understanding the problem complements the existing situation by writing and explaining in their own language, on the aspect of expressing mathematical ideas writing and explaining mathematical ideas, on aspects of interpreting and evaluating mathematical ideas re-matching the problem with the given situation and explaining with own language. Medium-capable subjects, in terms of understanding the problem complement the existing situation by writing and explaining in their own language, on the aspect of expressing mathematical ideas writing and explaining mathematical ideas, on aspects of interpreting and evaluating mathematical ideas, re-matching the problems made with the given situation and explaining with their own language. Low-ability subjects, in terms of understanding the problem complement the existing situation by writing and explaining with their own language, on the aspect of expressing mathematical ideas writing and explaining mathematical ideas even though the writing is not correct and the explanation is still incorrect, in terms of interpreting and evaluating mathematical ideas, the subject re-examined the questions he wrote but could not be sure the questions were correct or not.

**Keywords:** Creative thinking, mathematical communication, problem posing



## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
LEMBAR PERSETUJUAN.....	
SURAT PERNYATAAN.....	
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
1. PENDAHULUAN.....	1
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Proses Berpikir.....	5
2.2. Berpikir Kreatif.....	5
2.3. Komunikasi Matematis.....	7
2.4. Pengertian Problem Posing.....	8
2.5. Proses Berpikir Kreatif Pada Problem Posing.....	10
2.6. Proses Komunikasi Pada Problem Posing.....	12
3. METODE PENELITIAN.....	13
3.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian.....	13
3.2. Lokasi dan Subyek Penelitian.....	13
3.3. Data dan Teknik Pengumpulan Data.....	13
3.4. Instrumen Penelitian.....	14
3.5. Analisis Data.....	14
3.6. Keabsahan Data.....	15
3.7. Tahapan Penelitian.....	15
4. HASIL PENELITIAN.....	16
4.1. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik.....	16
4.2. Proses Komunikasi Peserta Didik.....	37
5. PEMBAHASAN.....	46
6. PENUTUP.....	49
6.1. Kesimpulan.....	49
6.2. Saran.....	51
Rujukan.....	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Berpikir Kreatif dalam mengajukan masalah pada Problem Posing.....	11
<b>Tabel 2.2</b> Proses Berpikir Kreatif Dalam Mengajukan Soal Berdasarkan Tahapan Wallas...	11
<b>Tabel 2.3</b> Indikator Komunikasi Matematis Dalam Mengajukan Soal.....	12



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1.a</b> Persiapan Subjek.....	17
<b>Gambar 1.b</b> Hasil inkubasi subjek.....	18
<b>Gambar 1.c</b> Soal yang diajukan.....	19
<b>Gambar 2.a</b> Persiapan subjek.....	21
<b>Gambar 2.b</b> Hasil inkubasi subjek.....	22
<b>Gambar 2.c</b> Soal yang diajukan.....	24
<b>Gambar 3.a</b> Persiapan subjek.....	26
<b>Gambar 3.b</b> Soal yang diajukan.....	27
<b>Gambar 4.a</b> Persiapan subjek.....	29
<b>Gambar 4.b</b> Hasil inkubasi subjek.....	30
<b>Gambar 4.c</b> Soal yang diajukan.....	31
<b>Gambar 5.a</b> Persiapan subjek.....	33
<b>Gambar 5.b</b> Soal yang diajukan.....	34
<b>Gambar 6.a</b> Persiapan subjek.....	35
<b>Gambar 6.b</b> Soal yang diajukan.....	36



## 1. PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu bidang studi yang sangat penting baik bagi peserta didik maupun bagi pengembangan bidang keilmuan. Mengingat pentingnya matematika dalam ilmu pengetahuan dan teknologi, maka matematika perlu dikuasai dan dipahami dengan baik oleh segenap lapisan masyarakat, terutama peserta didik di sekolah formal. Upaya mendorong kemampuan matematika peserta didik dalam menghadapi tuntutan zaman lazimnya melalui pendidikan yang berkualitas (Ahmad & Purwanti, 2016; Ardianik, 2017; Maidiyah, Yuhasriati, & Feriana, 2013).

Pembelajaran matematika di sekolah pada semua jenjang diharapkan mampu membekali peserta didik dengan berbagai macam kemampuan yang memadai sehingga peserta didik mampu bersaing dengan peserta didik lain di berbagai negara maju. Pembelajaran matematika di sekolah dari jenjang dasar sampai menengah diharapkan mampu menumbuhkan kemampuan berpikir logis, kritis, kreatif, analitis, cermat dan teliti, bertanggung jawab dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah serta memiliki kemampuan mengkomunikasikan gagasan matematika dengan jelas (Kemdikbud, 2016)

Kreativitas merupakan suatu hal yang jarang sekali diperhatikan dalam pembelajaran matematika. Guru biasanya menempatkan logika sebagai prioritas utama dan pembelajaran yang diterapkan cenderung berorientasi pada pengembangan pemikiran analitis dengan masalah-masalah yang rutin (Siswono, 2009). Seharusnya kreativitas diprioritaskan karena merupakan tuntutan dari peraturan pemerintah yang berarti guru wajib menerapkannya dalam pembelajaran disekolah sedini mungkin. Peran guru sangat penting dalam memupuk, menumbuhkembangkan dan melatih peserta didik, serta harus mampu merancang dan mengimplementasikan lingkungan belajar yang mendukung pengembangan kreativitas peserta didik (Corebima, 2017; Eragamreddy, 2013).

Usaha mengembangkan kreativitas peserta didik diperlukan dorongan untuk mewujudkan kemampuan kreatifnya, peserta didik harus diberi kesempatan untuk terlibat aktif dalam proses pembelajaran agar peserta didik terlatih untuk berintuisi, berimajinasi, dan mencoba segala kemungkinan solusi sesuai dengan kreativitas yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah matematika. Oleh karena itu guru harus dapat memfasilitasi pembelajaran yang dapat membantu peserta didik berpikir kreatif.

Berpikir kreatif dapat dirumuskan sebagai kemampuan yang mencerminkan aspek-aspek kelancaran, keluwesan, keaslian dan kerincian (Anwar, Rasool, & Haq, 2012; Mann, 2006). Mengembangkan kemampuan berpikir kreatif, peserta didik akan mampu

menyelesaikan masalah matematika dengan berbagai alternatif cara. Selain itu peserta didik dapat juga dapat mengaplikasikannya untuk menyelesaikan permasalahan matematis yang rumit di dunia nyata dengan berbagai alternatif cara.

Menurut Machromah & Usodo (2015), Mann (2006) dan Sriraman (2010) pembelajaran matematika yang diterapkan dinilai belum menekankan pada pengembangan daya nalar, logika, dan proses berpikir peserta didik. Guru menunjukkan metode, memberi contoh kemudian peserta didik berlatih. Situasi pembelajaran seperti ini dapat menghambat peserta didik dalam mengoptimalkan daya imajinasi dan daya kreasi yang dimiliki.

Temuan Arifani, Sunardi, & Setiawani (2015) menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kreatif matematika peserta didik kelas VIII di beberapa sekolah di Jawa Timur tergolong masih rendah. Selain itu pula temuan Asriningsih (2014) menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kreatif peserta didik masih rendah. Hal ini dikarenakan: 1) keterampilan peserta didik dalam mengerjakan soal matematika masih kurang; 2) sebagian besar peserta didik hanya bisa mengerjakan soal bertipe sama dengan contoh yang telah diberikan oleh guru; 3) peserta didik kurang lancar mengerjakan soal dengan tipe baru (tipe soal yang berbeda dari contoh guru); dan 4) peserta didik tidak mampu mencari alternatif pemecahan lain dari suatu soal.

Proses belajar yang tidak melibatkan peserta didik secara langsung dalam hal bertanya, berdiskusi, dan berpendapat untuk mengemukakan hasil yang telah diperolehnya selama pembelajaran membuat komunikasi matematika peserta didik lemah. Komunikasi matematis peserta didik mencerminkan seberapa jauh pemahaman matematis dan letak kesalahan konsep peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Clark, Jacobs, Borko, & Pittman, 2005; Permata, 2015). Tanpa komunikasi matematis, maka peserta didik tidak akan mampu menyampaikan ide gagasan matematisnya kepada orang lain. Penjelasan tersebut dapat disimpulkan bahwa persoalan matematika akan terbentuk dan tersusun dengan baik apabila komunikasi matematis peserta didik juga baik. Tanpa komunikasi matematis guru tidak akan memiliki keterangan, data, dan fakta tentang pemahaman peserta didik dalam melakukan proses dan aplikasi matematika.

Fakta menunjukan bahwa komunikasi matematis peserta didik masih sangat kurang. Temuan Rachmayani (2014) mengungkapkan bahwa dari 36 peserta didik kelas VIII di SMPN 5 Purwakarta terdapat 9 peserta didik menunjukkan komunikasi matematis yang tinggi, 20 peserta didik menunjukkan komunikasi matematis yang sedang dan 7 peserta didik menunjukkan komunikasi matematis yang rendah, hal ini menunjukan masih belum



optimalnya komunikasi matematis peserta didik. Temuan oleh Astuti (2015) juga mengungkapkan bahwa kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMA Negeri 1 Salo Kampar masih rendah.

Berdasarkan hal diatas maka perlu diketahui proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik seperti apa karena hal tersebut merupakan tugas dan tanggung jawab profesional guru. Salah satunya adalah melalui pengajuan masalah. Pengajuan masalah oleh peserta didik dilakukan berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan (Cankoy, 2014; Hasanah, Hayashi, & Hirashima, 2017; Nicolaou & Philippou, 2014). Pada prinsipnya, pengajuan masalah mewajibkan para peserta didik untuk mengajukan soal sendiri melalui belajar secara mandiri.

Pengajuan soal membantu peserta didik mengembangkan proses berpikir kreatifnya (Nicolaou & Philippou, 2014; Yuan & Sriraman, 2010). Melalui pengajuan soal ini peserta didik mempunyai pengalaman mengenal dan memformulasikan soal-soal (masalah) mereka sendiri serta merumuskan soal-soal yang ada menjadi pertanyaan-pertanyaan yang akan mendukung peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya (Kadir, 2011). Hal ini akan memicu otak mereka untuk berkreaitivitas dan berani menanyakan hal yang tidak dimengertinya, sedangkan guru dapat mengetahui pemahaman peserta didik terhadap materi dan kesulitan yang dihadapi peserta didik.

Temuan Asriningsih (2014) menunjukkan bahwa pengajuan soal dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif peserta didik, dengan kriteria kemampuan berpikir kreatif yaitu keterampilan berpikir lancar, keterampilan berpikir luwes, dan keterampilan berpikir orisinal. Peningkatan kemampuan berpikir kreatif ditunjukkan dengan persentase kemampuan berpikir kreatif peserta didik secara klasikal pada akhir siklus I adalah 73% sedangkan pada akhir siklus II meningkat menjadi 83%. Selain itu temuan Ningsih, Sujadi, & Subanti (2017) juga menunjukkan bahwa dalam mengajukan soal, peserta didik dengan motivasi belajar tinggi dan motivasi belajar sedang memiliki karakteristik yang berbeda dalam tiap tahapan proses berpikir kreatif.

Pengajuan soal juga sebagai sarana komunikasi matematis peserta didik (Juano, 2016; Lestari, 2016; Retnawati, 2013). Hal ini terjadi pada saat peserta didik menyampaikan idenya baik melalui tulisan maupun lisan. Ketika menyampaikan idenya peserta didik bisa mengkonstruk ide matematika berdasarkan situasi yang ada. Peserta didik menjelaskan hasil pemikirannya baik ke guru maupun ke peserta didik yang lain. Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan akan melatih peserta didik untuk terus berpikir mengenai bagaimana peserta didik akan menyelesaikan soal yang diajukan tersebut,

bagaimana jika datanya dirubah, mengapa harus menyelesaikan masalah tersebut seperti itu, apakah ada cara penyelesaian yang lainnya, bahkan jika soal sudah terselesaikan, peserta didik akan berpikir masalah baru apa yang bisa ditimbulkan dari masalah tersebut.

Temuan Lestari (2016) dimana penelitiannya menelaah perbedaan peningkatan komunikasi matematis antara peserta didik yang memperoleh pembelajaran matematika dengan pendekatan *problem posing* dan peserta didik yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan konvensional menunjukkan bahwa komunikasi matematis peserta didik yang memperoleh pembelajaran melalui pendekatan *problem posing* lebih baik daripada peserta didik yang memperoleh pembelajaran secara konvensional dan komunikasi matematisnya termasuk dalam kategori sedang.

Berdasarkan kajian penelitian terdahulu yang telah dianalisis terdapat beberapa perbedaan dan alasan sehingga penelitian ini harus dilakukan yaitu: 1) Belum ditemukan adanya penelitian yang menggabungkan antara proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis pada *problem posing*; 2) Beberapa penelitian terdahulu lebih menekankan pada kemampuan berpikir kreatif daripada proses berpikir kreatif. (Ahmad & Purwanti, 2016; Asriningsih, 2014; Lestari, 2016; Mahmudi, 2010; Retnawati, 2013; Sofyan, 2017). Hasil tersebut tidak menginformasikan bagaimana kinerja atau proses berpikir pengajuan masalah sebagai proses berpikir yang kreatif. Penulis berkeyakinan bila pengajuan masalah dipandang sebagai aktivitas kognitif dan belajar sebagai proses bagaimana informasi diperoleh ataupun diolah, maka diperlukan pendekatan untuk mengetahui bagaimana proses berpikir kreatif peserta didik ketika mengajukan masalah. Informasi ini akan memberi gambaran proses kognitif peserta didik ketika diberikan tugas tersebut, sehingga akan memudahkan guru merancang pembelajaran di kelas, 3) Jarang ditemukan adanya penelitian yang meneliti variabel proses komunikasi matematis pada model *problem posing*, adapun variabel yang sering diteliti pada penelitian terdahulu diantaranya adalah penalaran (Irwan, 2011; Mahmuzah & Aklmawati, 2017; Novia, Wahyuni, & Husna, 2017) dan berpikir kritis (Juano, 2016; Mahmuzah, 2015; Rustina, 2016).

Berkaitan dengan uraian tersebut diatas, permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah 1) Bagaimana proses berpikir kreatif peserta didik dalam mengajukan masalah pada *problem posing*?, 2) Bagaimana proses komunikasi matematis peserta didik dalam mengajukan masalah pada *problem posing*?

## **2. TINJAUAN PUSTAKA**

### **2.1. Proses Berpikir**

Berpikir merupakan salah satu keaktifan pribadi manusia yang mengakibatkan penemuan terarah kepada suatu tujuan. Berpikir adalah kemampuan diri untuk meletakkan hubungan antara bagian-bagian pengetahuan, ketika berpikir dilakukan maka disana terjadi proses (Wulantina & Kusmayadi, 2015). Berpikir terjadi karena adanya rangsangan dari luar. Ketika rangsangan tersebut diterima, sebagian informasi dibuang atau dilupakan sebagian lagi diproses kemudian tersimpan dalam memori dan dapat dipanggil kembali ketika informasi tersebut diperlukan (Marcketti & Karpova, 2015; Sukmadewi, 2014).

Berpikir merupakan proses representasi mental baru yang dialami seseorang melalui transformasi informasi oleh interaksi umum yang mencakup pertimbangan, pengabstrakan, penalaran, penggambaran, pembentukan konsep, kreativitas dan kecerdasan, memahami sesuatu atau mencari jalan keluar dari masalah yang harus dipecahkan (P. Lin, 2004; Ma, 2005; Siswono, 2011)

Proses berpikir merupakan urutan kejadian mental yang terjadi secara alamiah dan sistematis pada konteks ruang, waktu, media yang digunakan serta menghasilkan suatu perubahan terhadap objek yang mempengaruhinya sebagai hasil dari peristiwa mencampur, mencocokkan, menggabungkan, menukar dan mengurutkan konsep-konsep, persepsi-persepsi dan pengalaman sebelumnya (Kim, 2006)

Setiap peserta didik mempunyai proses berpikir masing-masing. Satu keyakinan penting yang perlu dimiliki oleh para guru terhadap peserta didiknya, bahwa setiap individu lahir dengan membawa potensi. Dengan keyakinan demikian, harapannya akan muncul kesungguhan untuk lebih peka dan cermat dalam berusaha menemukan serta mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik salah satunya dengan mengetahui proses berpikir peserta didik tersebut.

### **2.2. Berpikir Kreatif**

Berpikir kreatif adalah cara berpikir yang memunculkan ide baru atau pandangan baru dalam memecahkan masalah dengan melibatkan beberapa pendekatan (Armitage, Pihl, & Ryberg, 2015; Ayele, 2016; Runisah, Herman, & Dahlan, 2016). Menurut Bishara (2016), Mrayyan (2016) dan Gilhooly (2016) cara berpikir yang dapat menghubungkan antara elemen yang tidak memiliki hubungan, mengidentifikasi masalah yang rumit, membuka ide baru, orisinal, menarik dan tidak dapat diterima dengan cara yang normal (tidak biasa) disebut juga berpikir kreatif.

Berpikir kreatif juga dapat diartikan sebagai aktivitas mental yang terkait dengan kepekaan terhadap suatu masalah untuk menciptakan sesuatu yang baru, sesuatu yang berbeda dari yang lain, menciptakan solusi untuk memecahkan masalah, dan membuat rencana inovatif serta orisinal yang dalam pelaksanaannya dilakukan dengan matang dengan dipertimbangkan masalah yang mungkin timbul dan cara mengatasinya serta dapat membuat hubungan-hubungan dalam menyelesaikan suatu masalah (Marliani, 2015; Moma, 2015).

Berpikir kreatif merupakan kombinasi berpikir logis dan berpikir divergen yang didasarkan intuisi tetapi dalam kesadaran yang memperhatikan indikator kreatif yaitu kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian (*originality*) dan kerincian (*elaboration*) (Anwar et al., 2012; C. Lin & Wu, 2016; Mann, 2006; Mastuti et al., 2016; Nadjafikhah & Yaftian, 2013; Rabi, Nasir, & Masran, 2016). Kelancaran mengacu pada sejumlah besar ide, gagasan, atau alternatif dalam melakukan berbagai hal. Kelancaran menyiratkan pemahaman, tidak hanya mengingat sesuatu yang dipelajari. Keluwesan mengacu pada produksi gagasan yang menunjukkan berbagai kemungkinan. Keluwesan melibatkan kemampuan untuk melihat berbagai hal dari sudut pandang yang berbeda serta menggunakan banyak strategi atau pendekatan yang berbeda. Keaslian atau kebaruan mengacu pada solusi yang berbeda atau sesuatu yang baru atau belum pernah ada sebelumnya. Kerincian mengacu pada pengembangan suatu gagasan atau produk atau memperinci secara detail dari suatu situasi sehingga lebih menarik.

Mencermati beberapa pendapat diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif adalah cara seseorang untuk menyelesaikan masalah dengan kepekaan terhadap suatu masalah, mempertimbangkan informasi baru dan ide-ide yang tidak biasanya dengan suatu pikiran terbuka, serta dapat membuat hubungan-hubungan dalam menyelesaikan suatu masalah. Berpikir tersebut untuk membuat suatu keputusan dan menghasilkan produk yang baru.

Dalam berpikir kreatif tersebut, individu melakukan suatu proses berpikir yang disebut dengan proses berpikir kreatif. Proses berpikir kreatif merupakan suatu proses yang mengkombinasikan berpikir logis dan berpikir divergen. Berpikir divergen digunakan untuk mencari ide-ide untuk menyelesaikan masalah sedangkan berpikir logis digunakan untuk memverifikasi ide-ide tersebut menjadi sebuah penyelesaian yang kreatif (Mahmudi, 2010; Ningsih, Sujadi, & Subanti, 2017).

Untuk mengetahui proses berpikir kreatif peserta didik, pedoman yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada proses berpikir kreatif yang dikembangkan oleh Wallas

(Ardianik, 2017; Siswono, 2004; Wulantina & Kusmayadi, 2015) karena merupakan salah satu teori yang paling umum dipakai untuk mengetahui proses berpikir kreatif dari para penemu dan pekerja seni. Dalam teori Wallas dinyatakan bahwa proses kreatif terdiri dari empat tahap yaitu: tahap persiapan (*preparation*), tahap inkubasi (*incubation*), tahap iluminasi (*illumination*) dan tahap verifikasi (*verification*). Pada tahap persiapan, peserta didik menyiapkan diri untuk mengajukan masalah dengan mengumpulkan data yang relevan. Pada tahap inkubasi peserta didik seakan-akan melepaskan diri secara sementara dari masalah yang ada. Tahap ini penting sebagai awal proses timbulnya inspirasi yang merupakan titik awal dari suatu penemuan atau kreasi baru dari situasi pra sadar. Pada tahap iluminasi peserta didik memperoleh ide untuk mengajukan masalah. Pada tahap verifikasi peserta didik menguji kembali masalah yang telah dibuatnya. Pada tahap ini, peserta didik memerlukan pemikiran kritis dan konvergen

### **2.3. Komunikasi Matematis**

Komunikasi matematis merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika (Asikin & Junaedi, 2013; Brendefur & Frykholm, 2000; Nartani, Hidayat, & Sumiyati, 2015). Komunikasi matematis dapat dikatakan sebagai cara berbagi ide dan memperjelas pemahaman sehingga ide tersebut dapat direfleksikan, diperbaiki, didiskusikan dan dikembangkan (Clark et al., 2005). Komunikasi matematis merupakan penyampaian sesuatu yang diketahui melalui dialog yang terjadi di dalam kelas, dialog ini berbentuk pengalihan pesan yang dilakukan baik antar peserta didik maupun dengan guru, pesan yang dimaksud berupa pesan matematika yang dipelajari oleh peserta didik, misalnya berupa rumus, konsep, strategi menyelesaikan masalah matematika dan cara pengalihan pesannya dapat secara lisan maupun tertulis (Hariyanto, 2016; Rachmayani, 2014).

Menyampaikan, mengekspresikan, menafsirkan, menjelaskan atau menggambarkan suatu informasi, pesan, pemahaman, argumentasi, ide matematika dari seseorang kepada orang lain dengan menggunakan bilangan, simbol, gambar atau grafik baik secara tulis maupun lisan disebut juga komunikasi matematis (Armia, 2009; Haerudin, 2013; Kurnia, Setiawani, & Kristiana, 2015). Komunikasi matematis ini dituangkan melalui cara peserta didik dalam beraktivitas baik secara fisik maupun mental dalam membaca, mendengarkan, menulis, berbicara, merefleksikan dan mendemonstrasikan gagasan-gagasan matematika (Gordah, 2015)

Berdasarkan uraian diatas, disimpulkan bahwa komunikasi matematis adalah cara peserta didik dalam berbagi ide, menyampaikan, mengekspresikan, menafsirkan,

menjelaskan atau menggambarkan suatu informasi, pesan, pemahaman dan argumentasi menggunakan istilah dan notasi matematika baik secara tertulis maupun lisan kepada guru, teman dan bahan ajar.

Menurut Baroody (1993) ada dua alasan penting yang menjadikan komunikasi perlu menjadi fokus perhatian dalam pembelajaran matematika, yaitu: pertama, matematika sebagai bahasa, matematika bukan hanya sebagai alat bantu berpikir yang membantu kita menemukan pola, menyelesaikan masalah, menarik kesimpulan, tetapi matematika juga sebagai alat bantu yang baik untuk mengkomunikasikan berbagai ide sehingga jelas, tepat, dan ringkas, dan yang kedua pembelajaran matematika merupakan aktivitas sosial, baik antara guru dan peserta didik maupun antara peserta didik itu sendiri (Nur Alamsyah, 2015; Wardani & Merona, 2016). Pentingnya komunikasi matematika juga diungkapkan oleh Lindquist dan Elliot (1996) yang menyatakan bahwa komunikasi adalah faktor penting dari mengajar, belajar, dan mengakses matematika (Nuraeni & Luritawaty, 2016).

Komunikasi matematis terdiri dari indikator-indikator yang dapat diamati dalam pembelajaran yaitu: 1) mendemonstrasikan ide matematis secara lisan atau tulis serta menggambarkan secara visual seperti merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram kedalam ide matematika dan menjelaskannya kepada guru dan teman secara lisan atau tertulis; 2) menginterpretasikan ide matematis secara lisan atau tulis seperti menggunakan cara dan langkah dalam menemukan jawaban dari pertanyaan serta memiliki ketepatan dan kebenaran jawaban dan membuat konjektur, menyusun argument, merumuskan definisi dan generalisasi; 3) mengevaluasi ide-ide matematis secara lisan atau tulis seperti menyusun refleksi dan membuat klarifikasi tentang ide-ide matematika, mengapresiasi nilai dari suatu notasi matematis beserta aturannya dalam mengembangkan ide matematika dan memeriksa kembali jawabannya sebelum dikumpulkan, presentasi, wawancara; 4) menggunakan istilah, notasi dan strukturnya untuk menyajikan ide-ide, menggambarkan hubungan dengan metode situasi seperti menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa dan simbol matematika dan membuat model situasi atau persoalan menggunakan metode lisan atau tertulis (Gordah, 2015; Kurnia et al., 2015; NCTM, 2000; Wiastra, Gosong, & Putrayasa, 2013)

## **2.4. Pengertian Problem Posing**

Silver (1994) menyatakan bahwa dalam ranah pendidikan matematika, *problem posing* mempunyai tiga pengertian, yaitu: 1) *problem posing* adalah perumusan ulang soal yang ada dengan beberapa perubahan agar lebih sederhana dan dapat dipahami dalam



rangka memecahkan soal yang rumit (*problem posing* sebagai salah satu langkah *problem solving*), 2) *problem posing* adalah perumusan soal yang berkaitan dengan syarat-syarat pada soal yang telah dipecahkan untuk mencari alternatif pemecahan lain atau mengkaji kembali langkah *problem solving* yang telah dilakukan, dan 3) *problem posing* adalah merumuskan atau membuat soal dari situasi yang diberikan (Irwan, 2011; Kelen, 2015).

*Problem posing* merupakan pengajuan soal oleh peserta didik berdasarkan informasi/situasi yang diberikan (Gonzalez, Gomez, & Alex, 2016; Herawati, 2010; Nicolaou & Philippou, 2014). Aktivitas yang mengharuskan peserta didik untuk menyusun pertanyaan-pertanyaan dari suatu situasi kemudian menyelesaikannya baik secara individu maupun secara berkelompok disebut *problem posing* (Rustina, 2016). Stoyanova & Ellerton, (1996) menyatakan bahwa pengajuan soal sebagai proses di mana atas dasar pengalaman matematika peserta didik membangun interpretasi pribadi dari situasi konkret dan dari situasi ini merumuskan masalah matematika yang bermakna (Yuan & Sriraman, 2010).

Pengajuan masalah merupakan proses dimana satu atau lebih banyak masalah yang dibangun dari individu merujuk pada masalah yang diberikan sebelumnya (Gonzalez et al., 2016). Kegiatan mengajukan soal ini membuat peserta didik lebih aktif dan kreatif dalam membentuk pengetahuannya dan pada akhirnya pemahaman peserta didik terhadap konsep matematika peserta didik lebih baik lagi (Irwan, 2011). Ketika peserta didik membuat soal baru, rasa tanggung jawab mereka meningkat karena mereka membangun pengetahuan mereka sendiri dalam mengkritisi dan menyelesaikan soal dengan teman sekelas (Sari & Surya, 2017).

Pengajuan soal dianggap sebagai alat yang ampuh untuk memahami konsep-konsep yang dirancang berdasarkan beberapa sumber, seperti masalah dalam kehidupan sehari-hari, masalah dalam buku teks, gambar atau diagram dan lain sebagainya. Membuat soal dapat dilakukan dengan mengubah informasi yang terdapat pada soal yang telah dikerjakan, seperti mengubah bilangan, operasi, syarat, atau konteks soal tersebut (Ghasempour, Kashefi, & Miri, 2012). Berdasarkan pendapat diatas disimpulkan bahwa Pengajuan soal (*problem posing*) intinya meminta peserta didik untuk mengajukan soal atau masalah berdasarkan topik yang luas, soal yang sudah dikerjakan atau informasi tertentu yang diberikan guru kepada peserta didik.

Brown dan Walter (1990) menyatakan bahwa pembuatan soal dalam pembelajaran matematika melalui dua tahap kegiatan kognitif, yaitu menerima dan menantang. Menerima terjadi ketika peserta didik membaca situasi atau informasi yang diberikan guru

dan menantang terjadi ketika peserta didik berusaha untuk mengajukan soal berdasarkan situasi atau informasi yang diberikan (Kelen, 2015; Lestari, 2016). Dalam mengajukan masalah, peserta didik lebih potensial untuk memahami materi pembelajaran, daripada bila peserta didik diminta untuk menjawab pertanyaan dari guru dalam proses pembelajaran (Juano, 2016).

Menurut Abu & Sayed (1995), Engül & Katranci (2015) dan P. Lin (2004) terdapat beberapa jenis situasi problem posing yaitu: 1) situasi problem posing bebas maksudnya peserta didik diberi kebebasan sepenuhnya untuk membuat soal sebab peserta didik tidak diberi kondisi yang harus dipenuhi. Peserta didik bisa membuat soal berdasarkan fenomena sehari-hari; 2) Situasi problem posing semi terstruktur, maksudnya peserta didik diberikan kondisi terbuka dan diminta untuk mengeksplorasi menggunakan pengetahuan, keterampilan, konsep dan hubungan dari pengalaman dan pengetahuan mereka sebelumnya. Situasi dapat berupa gambar atau informasi yang dihubungkan dengan konsep tertentu; 3) Situasi problem posing terstruktur, maksudnya peserta didik diberi soal dan menyelesaikan soal tersebut, kemudian peserta didik diminta untuk mengajukan soal baru berdasarkan hal tersebut. situasi terstruktur membutuhkan pengaturan ulang masalah tertentu atau mengubah kondisi dari soal. Situasi yang digunakan tergantung pada kondisi yang sesuai (konten matematika, tingkat pemahaman peserta didik dan hasil belajar peserta didik) (Singer, Ellerton, & Cai, 2013).

## **2.5. Proses Berpikir Kreatif Pada Problem Posing**

Problem posing atau pengajuan soal merangsang berpikir kreatif peserta didik (Florence Michaela Singer, 2015; Nicolaou & Philippou, 2014; Rosli, Goldsby, & Capraro, 2017; Silver, 1996; Sternberg, 2012). Pada problem posing, mengukur proses berpikir kreatif matematis dengan memberikan tugas membuat sejumlah pertanyaan berdasarkan informasi pada soal-soal yang diberikan. Soal-soal yang diberikan tersebut disajikan dalam bentuk narasi, grafik, atau diagram (Ayele, 2016; Park, 2004). Pada saat peserta didik diminta untuk mengajukan masalah/pertanyaan dari sebuah situasi maka peserta didik akan membaca situasi dengan teliti, memperhatikan informasi yang diberikan, selanjutnya mencoba untuk mengajukan pertanyaan yang sesuai dengan situasi yang diberikan.

Mengacu pada Ardianik (2017), Mahmudi (2010) dan Wulantina & Kusmayadi (2015), Indikator proses berpikir kreatif dalam penelitian ini meliputi kelancaran, keluwesan, kebaruan, dan keterincian.

**Tabel 2.1**

Berpikir Kreatif dalam mengajukan soal pada Problem posing

Aspek	Indikator
Kelancaran ( <i>fluency</i> )	menghasilkan ide yang benar sebanyak mungkin untuk membuat banyak soal
Keluwesannya ( <i>flexibility</i> )	menghasilkan banyak ide atau gagasan untuk menghasilkan beragam soal yang dapat dipecahkan dengan cara yang berbeda-beda
Keaslian ( <i>originality</i> )	Menghasilkan ide baru dan unik untuk membuat soal yang berbeda dari beberapa soal yang diajukannya
Kerincian ( <i>elaboration</i> )	menambahkan atau memperinci soal tersebut secara detail sehingga lebih menarik

Proses berpikir kreatif yang dikemukakan Wallas dan karakteristik berpikir kreatif dapat diketahui dari indikator berpikir kreatif dalam problem posing berdasarkan tahapan Wallas dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 2.2**

Proses Berpikir Kreatif Dalam Mengajukan Soal Berdasarkan Tahapan Wallas

Tahapan proses berpikir kreatif	Karakteristik berpikir kreatif	Indikator berpikir kreatif
Persiapan	fluency	Menuliskan dengan lancar apa yang diketahui dari situasi yang diberikan
	fleksibilitas	Menyiapkan ide untuk membuat beragam soal dan menjelaskan menggunakan bahasa sendiri
	originality	mengkaitkan konsep yang unik berkaitan dengan apa yang diketahui dari situasi yang diberikan
	elaborasi	memperinci secara detail apa yang diketahui sehingga menjadi lebih menarik
Inkubasi	fluency	memikirkan lebih dari satu ide yang dituangkan dalam bentuk coretan kertas dengan lancar
	fleksibilitas	mencari strategi yang sesuai untuk menghasilkan beragam soal yaitu dengan mengkaitkan materi yang pernah diajarkan sebelumnya
	originality	memikirkan cara unik yang agar bisa menghasilkan soal yang berbeda
	elaborasi	memikirkan cara mengembangkan soal yang dituangkan dalam bentuk coretan kertas
Iluminasi	fluency	mendapatkan ide untuk membuat soal dengan lebih dari satu soal dan soal tersebut benar
	fleksibilitas	Memperoleh ide untuk membuat beragam soal yang cara penyelesaiannya berbeda-beda
	originality	menunjukkan pemahaman yang lebih dengan melahirkan konsep-konsep yang unik untuk membuat soal

	elaborasi	mengembangkan soal yang dibuatnya secara runtut
Verifikasi	fluency	Memeriksa kembali semua soal yang dibuatnya
	fleksibility	Memeriksa kembali soal yang cara penyelesaian berbeda-beda
	originality	Memeriksa kembali soal yang dibuatnya dengan cara baru atau unik
	elaboration	menguraikan dan memeriksa ulang soal secara runtut agar lebih menarik

## 2.6. Proses Komunikasi Matematis Pada Problem Posing

Problem posing atau pengajuan soal membantu komunikasi matematis peserta didik (Clark et al., 2005; Siswono, 2009; Sofyan, 2017). Keterampilan dan kemampuan peserta didik dalam mengkomunikasikan ide atau pemahaman mereka tentang dapat dikembangkan melalui kegiatan menyusun soal matematika. Dengan mengajukan masalah, terbentuk pola pikir yang mengharuskan peserta didik untuk mengkomunikasikan masalah yang dihadapinya (Juano, 2016). Dalam penelitian ini dideskripsikan proses peserta didik mengkomunikasikan soal yang diajukannya. Proses komunikasi matematis peserta didik ini dilihat dari penerapan indikator komunikasi matematis peserta didik. Komunikasi matematis yang digunakan dalam pengajuan masalah ini adalah komunikasi matematis lisan dan tulis. Indikator komunikasi matematis pada penelitian ini mengacu pada Kurnia et al. (2015) dengan rinciannya sebagai berikut:

**Tabel 2.3**

Indikator Komunikasi Matematis Dalam Mengajukan Soal

Indikator komunikasi matematis tulis	Indikator komunikasi matematis lisan
- Memahami masalah dengan merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram atau situasi yang diberikan secara tertulis (menyiapkan soal)	- Memahami masalah dengan merefleksikan benda nyata, gambar, dan diagram atau situasi yang diberikan dan menjelaskannya kepada guru dan teman secara lisan (menyiapkan soal)
- mengekspresikan ide matematis dengan menuliskan gagasan/ide menggunakan bahasa matematis menggunakan istilah matematis yang benar (menulis soal)	- mengekspresikan ide matematis dengan menjelaskan gagasan/ide menggunakan bahasa matematis menggunakan istilah matematis yang benar (menjelaskan soal)
- mengevaluasi ide-ide matematis dengan mengklarifikasi ide-ide tersebut dan memeriksa kembali jawabannya sebelum dikumpulkan (memeriksa soal)	- mengevaluasi ide-ide matematis dengan mengklarifikasi ide-ide tersebut dan memeriksa kembali jawabannya sebelum dikumpulkan (memeriksa soal)

### **3. METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Pendekatan dan Jenis Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, maka penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang menekankan analisis dan proses, tidak melibatkan perhitungan dan hanya melibatkan kajian data secara mendalam. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif karena lebih berpusat pada proses daripada hasil. Sedangkan jenis penelitian termasuk deskriptif, karena penelitian ini bermaksud mendeskripsikan proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik pada problem posing. Penelitian ini menghasilkan data deskriptif berupa info tertulis ataupun lisan dari orang yang diamati peneliti. Peneliti menggambarkan semua yang terjadi dengan apa adanya.

#### **3.2. Lokasi dan Subjek Penelitian**

Penelitian ini berlokasi di SMP Marsudisiwi Malang. Penelitian dilaksanakan pada peserta didik kelas VII dengan jumlah 20 peserta didik dengan kemampuan heterogen. Subjek dalam penelitian ini adalah 6 peserta didik dengan kemampuan matematik tinggi, sedang dan rendah.

Pemilihan subjek dilakukan berdasarkan 2 kriteria yaitu: 1) nilai ulangan harian peserta didik tentang materi segitiga dan segiempat, 2) informasi guru tentang kemampuan matematis peserta didik. Seluruh peserta didik mengajukan soal matematika namun yang ditelusuri proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis hanyalah subjek yang terpilih.

#### **3.3. Data dan Teknik Pengumpulan Data**

Data dalam penelitian ini diperoleh dari hasil soal yang diajukan peserta didik dan hasil wawancara digunakan untuk mendeskripsikan proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik.

Teknik pengumpulan data melalui metode tes dan wawancara. Tes digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik dalam mengajukan masalah pada problem posing. Dalam tes tertulis tersebut, peserta didik diminta untuk mengajukan soal berdasarkan situasi atau konteks yang diberikan. Wawancara dilakukan sebagai penguat proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis tulis yang dilakukan peserta didik.

### 3.4. Instrumen Penelitian

Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri. Hal ini dikarenakan peneliti berperan sekaligus sebagai perencana, pelaksana pengumpulan data, analisis data, penafsiran data dan pada akhirnya menjadi pelapor hasil penelitiannya. Sebagai instrumen pembantu digunakan situasi/informasi dan wawancara.

**Situasi/informasi** dalam penelitian ini digunakan untuk merangsang tumbuhnya proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik. Soal yang diajukan oleh peserta didik dibuat berdasarkan informasi/situasi yang diberikan. Guru yang menentukan situasi untuk soal yang akan diajukan tersebut.

**Wawancara** yang dibuat oleh peneliti sebagai alat bantu dalam pengambilan data di lapangan. Kegiatan wawancara ini bertujuan untuk memperkuat dan mengklarifikasi soal yang diajukan untuk mengeksplorasi data atau informasi tentang proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis dalam mengajukan soal. Model wawancara dalam penelitian ini adalah wawancara langsung tidak berstruktur artinya wawancara yang dilakukan oleh peneliti terhadap subjek penelitian bersifat *face to face* atau peneliti berhadapan langsung dengan subjek penelitian dan pertanyaan yang dilontarkan peneliti berdasarkan jawaban dari subjek penelitian.

### 3.5. Analisis data

Analisis data kualitatif deskriptif dilakukan selama proses pengumpulan data, dengan maksud agar data yang diperoleh dapat tersusun secara sistematis dan lebih mudah untuk ditafsirkan. Dalam penelitian ini analisis data yang digunakan ada 2 macam yaitu: 1) analisis hasil kerja tertulis dan 2) analisis data hasil wawancara. Langkah-langkah analisis sebagai berikut:

#### 3.5.1. Analisis hasil kerja tertulis

Analisis data pada butir hasil tugas pengajuan masalah berdasarkan soal matematika yang dibuat dengan benar dan dapat diselesaikan. Hasil tugas tersebut dianalisis dengan memperhatikan kelancaran, keluwesan, keaslian dan kerincian berdasarkan tahapan Wallas serta indikator komunikasi matematis. Langkah-langkah analisis tes adalah sebagai berikut: 1) menganalisis soal yang diajukan peserta didik; 2) hasil analisis disajikan dengan menyusunnya sesuai dengan tujuan penelitian yang telah ditentukan dan mengacu pada indikator proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik, 3) membuat kesimpulan terhadap tes yang dianalisis.



### 3.5.2. Analisis hasil wawancara

Teknik analisis data hasil wawancara dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut: mereduksi data yaitu peneliti merangkum, memilih hal-hal yang pokok dan memfokuskan pada hal-hal penting yang berkaitan dengan soal yang diajukan peserta didik. Melalui reduksi data peneliti akan mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik. Setelah data di reduksi maka langkah selanjutnya adalah menyajikan data. Dalam penyajian data ini, peneliti menyajikan sekumpulan data secara runtut dan jelas. Susunan informasi tersebut disajikan dalam bentuk teks yang bersifat naratif. Langkah terakhir yaitu penarikan kesimpulan, dimana peneliti menarik kesimpulan yang dilakukan selama pengumpulan data dan sesudah pengumpulan data sehingga dapat menemukan makna dan dapat menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini

### 3.6. Keabsahan Data

Dalam penelitian ini pengujian keabsahan data dilakukan dengan cara triangulasi. Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah triangulasi sumber. Triangulasi dilakukan dengan cara membandingkan hasil tes dan hasil wawancara. Hasil tes dan hasil wawancara akan saling dipadukan untuk mendapatkan kesesuaian informasi data. Tujuannya untuk mengecek kebenaran data yang diperoleh sehingga data yang diperoleh benar-benar valid dan dapat dipertanggungjawabkan keabsahannya.

### 3.7. Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui tiga tahap yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan tahap pelaporan:

#### a. Tahap persiapan

Pada tahap ini, peneliti melakukan persiapan sebelum memulai penelitian diantaranya:

- 1) Menentukan sekolah sebagai tempat penelitian
- 2) Membuat surat izin melakukan penelitian
- 3) Mengadakan kesepakatan dengan guru matematika di sekolah
- 4) Menyiapkan instrumen penelitian.

#### b. Tahap pelaksanaan

Adapun langkah pada tahap pelaksanaan penelitian adalah:

- 1) Mengumpulkan data dari soal yang diajukan peserta didik lalu menganalisa data tersebut
  - 2) Mewawancarai peserta didik tentang proses berpikir kreatif dan komunikasi matematisnya pada soal yang telah diajukan.
- c. Tahap analisis data
- Adapun langkah dalam tahap analisis data adalah:
- 1) Pemilihan data hasil pengajuan soal dan wawancara
  - 2) Menentukan elemen kontras yang didapat dari lapangan
  - 3) Mendeskripsikan proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis yang telah diperoleh selanjutnya melaporkan hasil penelitiannya.

#### **4. HASIL PENELITIAN**

##### **4.1. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik**

Hasil penelitian berikut dari masing-masing subjek kategori kelompok kemampuan matematis tinggi, sedang dan rendah yang diperoleh berdasarkan indikator tahapan proses berpikir kreatif siswa dalam membuat soal materi segitiga dan segiempat berdasarkan tahapan Wallas

##### **4.1.1. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik S1 Yang Berkemampuan Tinggi**

###### **a) Tahap persiapan**

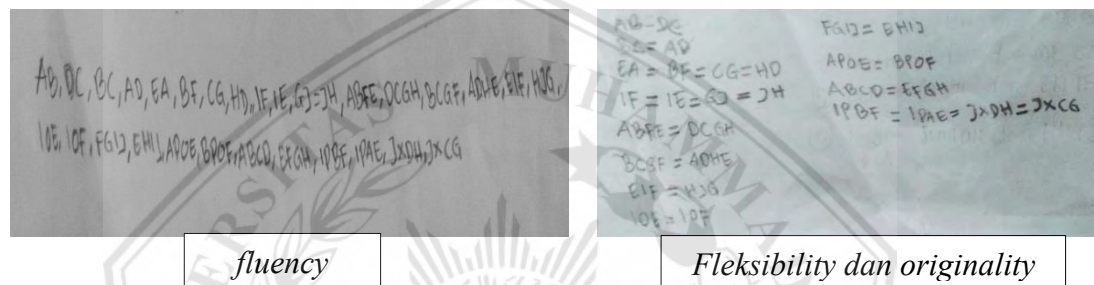
Berdasarkan hasil tes dan wawancara yang dilakukan menunjukkan bahwa subjek S1 pada tahap persiapan terlebih dahulu mengubah gambar kontekstual tersebut dengan melengkapi beberapa bagian yang masih kurang. Subjek mengamati informasi secara berulang kemudian membaca petunjuk yang ada dengan menyebutkan apa yang diketahui dari gambar tersebut dengan mengisi angka pada gambar tersebut sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Berikut hasil persiapan subjek sebelum membuat soal:



Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S1 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

## b) Tahap Inkubasi

Pada tahap ini subjek terdiam sejenak untuk mencari ide bagaimana akan membuat soal agar tidak ada soal yang dibuat secara berulang. Subjek menuliskan semua garis, segitiga dan segiempat yang ada pada gambar dan menuliskan kembali garis, segitiga dan segiempat yang letak dan ukurannya menurut subjek sama. Subjek mengatakan bahwa hal ini mencegah dia membuat soal yang banyak tetapi ukurannya tetap sama. Berikut hasil inkubasi subjek sebelum membuat soal:



Gambar 1.b. Hasil inkubasi subjek

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan garis, segitiga dan segiempat yang ada pada gambar di tahap persiapan. Garis-garisnya yaitu  $AB, DC, BC, AD, EA, BF, CG, HD, IF, IE, GJ, JH$ . Segiempatnya yaitu  $ABFE, DCGH, BCGF, ADHE, FGIJ, EHIJ, APOE, BPOF, ABCD, EFGH, IPBF, IPAE, JXDH, JXCG$  dan segitiganya yaitu  $EIF, HJG, IOE, IOF$ . Pada karakteristik *fleksibility* (keluwesan) membuat strategi agar tidak ada soal yang ditulis berulang yaitu menggabungkan garis, segitiga dan segiempat yang letak dan ukurannya menurut subjek sama. Garis-garisnya yaitu  $AB = DC, BC = AD, EA = BF = CG = HD, IF = IE = GJ = JH$ . Segitiganya yaitu  $EIF = HJG, IOE = IOF$ , Segiempatnya yaitu  $ABFE = DCGH, BCGF = ADHE, FGIJ = EHIJ, APOE = BPOF, ABCD = EFGH, IPBF = IPAE = JXDH = JXCG$ .

Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menggabungkan garis, segitiga dan segiempat berdasarkan pengetahuan matematik yang dimilikinya, misalnya untuk segitiga  $IOE = IOF$ , subjek berarti paham betul mengapa  $IOE$  itu sama dengan  $IOF$  begitupun dengan garis, segitiga dan segiempat yang lainnya. Pada karakteristik

berpikir *elaborasi* (memperinci) memikirkan cara mengembangkan soal yang akan dibuatnya. Subjek berencana menggunakan operasi matematika pada soal yang akan dibuatnya. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

Peneliti : *Karna persiapan sudah selesai apa yang kamu lakukan sebelum menulis soal-soal?*

Subjek : *Melihat kembali gambar dan menuliskan semua garis, segitiga dan segiempatnya. Untuk yang letak dan ukurannya sama saya tulis sama dengan bu, hasil luas dan kelilingnya sama tinggal menghitung salah satunya saja. Ada beberapa bentuk yang saya gabungin menggunakan penjumlahan dan pengurangan.*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S1 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

### c) Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal dengan mengidentifikasi informasi yang telah ditulis pada tahap sebelumnya. Subjek membuat soal mulai dari menanyakan panjang garis, luas dan keliling dari segitiga maupun segiempat. Beberapa soal yang diajukan merupakan soal pengembangan (berdasarkan beberapa soal yang dibuat sebelumnya) dengan memasukan operasi matematika didalamnya. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:

Fluency dan Flexibility

Fluency dan Flexibility

Originality dan elaboration

Gambar 1.c. Soal yang diajukan

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek membuat lebih dari satu soal. Soal yang diajukan berjumlah 29 soal. Pada tahap berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) membuat soal dengan cara



penyelesaiannya yang berbeda-beda, ada yang menanyakan panjang garis, luas segitiga dan segiempat, keliling segitiga dan segiempat serta operasi penjumlahan dan pengurangan dari panjang garis, luas dan keliling segitiga dan segiempat. Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menunjukkan pemahaman lebih dengan memasukkan operasi matematika, dapat dilihat pada nomor 19-29 subjek memasukkan operasi penjumlahan dan pengurangan. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (memperinci) mengembangkan soalnya dengan memasukan operasi penjumlahan dan pengurangan dengan menghubungkan beberapa soal yang telah dibuatnya sebelumnya, dapat dilihat pada soal nomor 19-29, soal-soal tersebut merupakan pengembangan dari soal-soal nomor 1-17. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

- Peneliti: *Bagaimana kamu bisa membuat soal sebanyak ini ?*  
Subjek : *tadi dimintanya sebanyak mungkin, karna sudah ditulis semua garis, segitiga dan segiempatnya, saya tinggal membuat soal berdasarkan yang saya tulis diatas mulai dari panjang garis, keliling dan luas dari segitiga dan segiempat*  
Peneliti : *darimana ide kamu dapatkan sehingga memasukan penjumlahan dan pengurangan?*  
Subjek : *Maksudnya biar tidak terpaku pada soal yang bentuknya sama terus, hasil dari soal yang sebelumnya bisa langsung dimasukan ke penjumlahan dan pengurangan pada soal yang berikutnya*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap iluminasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### **d) Tahap Verifikasi**

Pada tahap ini subjek mengamati dan memeriksa kembali soal yang dibuatnya dengan memperhatikan kembali gambar pada tahap persiapan dan melihat kembali yang ditulisnya pada tahap inkubasi untuk mencocokkan pertanyaan yang ditulisnya. Apakah ada yang salah atau apakah masih ada soal yang bisa diajukan lagi. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

- Peneliti: *bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar atau masih kurang?*  
Subjek : *saya memperhatikan kembali, garis, segitiga dan segiempat yang telah saya tulis sembari menyocokkan satu persatu pertanyaan dibawahnya apakah sesuai dengan yang ada pada gambar atau atau belum.*



Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap verifikasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

**a) Tahap persiapan**

The diagram shows a pyramid with a red top face and yellow side faces. The top face is labeled 'MALANG'. Dimensions are given: height is 2 m, base side is 16 m, and slant edges are 32 m. Labels and arrows indicate mathematical concepts: 'elaboration' (blue box) points to the height; 'flexibility' (green boxes) points to the base and slant edges; 'fluency' (red box) points to the base and slant edges.

21



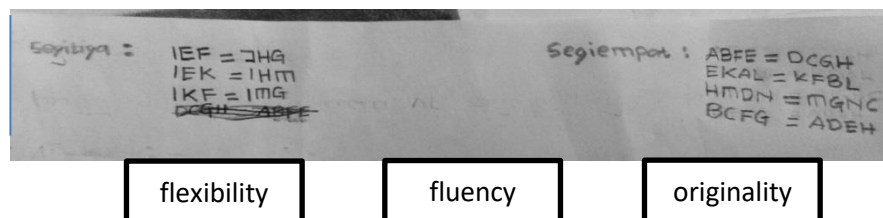
Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan apa yang diketahui dari gambar dengan mengisi angka sesuai petunjuk yaitu garis  $AB = 16$  meter,  $BC = 32$  meter dan  $GC = 4$  meter. Pada karakteristik berpikir *flexibility* (keluwesan) menarik garis pada beberapa bagian sehingga menghasilkan beberapa garis baru yaitu:  $EH$ ,  $AD$ ,  $JH$ ,  $JM$ ,  $HM$ ,  $MG$ ,  $DN$ ,  $NC$ ,  $MN$  dan  $KL$ . Pada karakteristik berpikir *elaboration* (kerincian) memperinci apa yang diketahui pada gambar dengan mengisi angka pada beberapa garis yaitu, garis  $AD = EH = IJ = 32$  meter. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *Apa yang kamu siapkan terlebih dahulu sebelum membuat soal??*  
 Subjek : *Saya memperhatikan gambar sambil membaca petunjuk dibawahnya lalu mengisi angka sesuai petunjuk tersebut.*  
 Peneliti : *Ini ada beberapa angka lagi yang kamu isi tapi ngga ada di petunjuknya. itu darimana?*  
 Subjek : *Angka 32 ini saya tulis karena letak dan ukurannya sama bu dengan garis BC. Ditulis juga ngga apa-apa sebenarnya bu, kan cuma disuruh membuat soal bukan mengerjakan.*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S2 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan) dan *elaboration* (memperinci).

## b) Tahap Inkubasi

Pada tahap ini subjek menuliskan apa saja yang diketahui dengan membedakan segitiga dan segiempat. Subjek menuliskan segitiga dan segiempat yang ada pada gambar. Berikut hasil inkubasi subjek sebelum membuat soal:



Gambar 2.b. Hasil inkubasi subjek

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan segitiga dan segiempat yang ada pada gambar. Segitiganya yaitu  $IEF$ ,  $JHG$ ,  $IEK$ ,  $IHM$ ,  $IKF$  dan  $IMG$ . Segiempatnya yaitu  $ABFE$ ,

$DCGH$ ,  $EKAL$ ,  $KFBL$ ,  $HMDN$ ,  $MGNC$ ,  $BCFG$  dan  $ADEH$ . Pada karakteristik *flexibility* (keluwesan) membuat strategi agar tidak ada soal yang ditulis berulang untuk bentuk yang subjek anggap seukuran baik luas maupun kelilingnya. Ide subjek yaitu menggabungkan beberapa bentuk yang sama yaitu segitiga  $IEF = JHG$ ,  $IEK = IHM$ ,  $IKF = IMG$  dan Segiempat  $ABFE = DCGH$ ,  $EKAL = KFBL$ ,  $HMDN = MGNC$ ,  $BCFG = ADEH$ .

Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menggabungkan bentuk yang sama berdasarkan pengetahuan matematik yang dimilikinya, misalnya untuk segitiga  $IEF = JHG$ , subjek berarti paham betul mengapa  $IEF$  itu sama dengan segitiga  $JHG$  begitupun dengan segitiga dan segiempat yang lainnya. Pada karakteristik berpikir elaborasi (memperinci) memikirkan cara mengembangkan soal yang akan dibuatnya. Subjek berencana menggunakan operasi matematika pada soal yang akan dibuatnya untuk memperbanyak soal. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

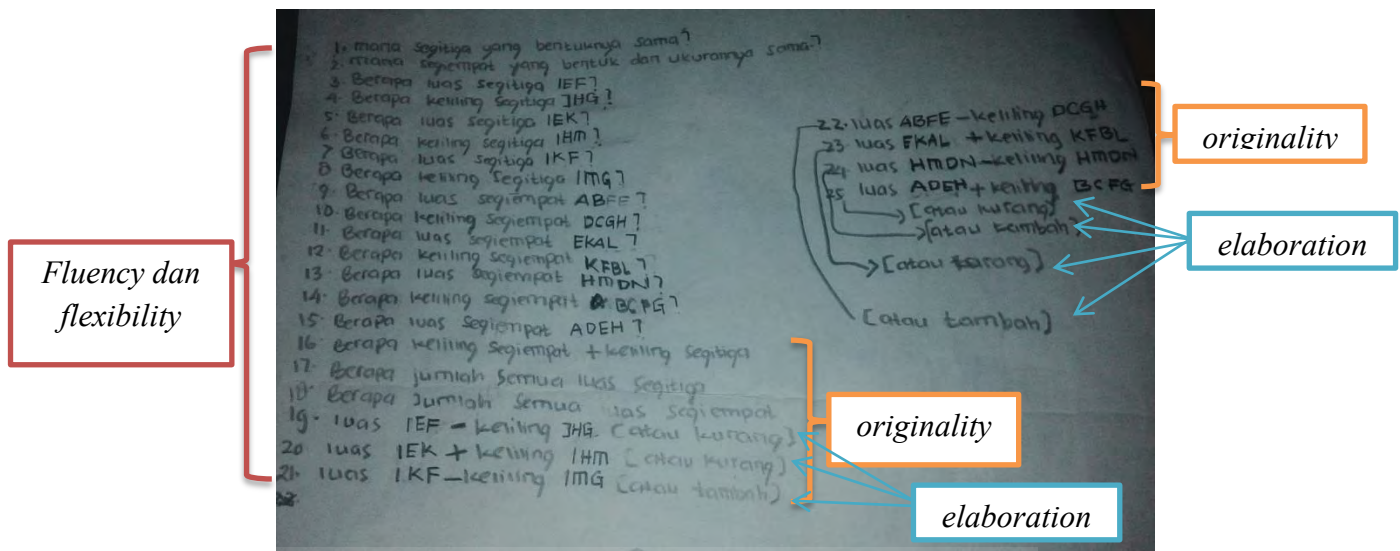
Peneliti : *Karna persiapan sudah selesai apa yang kamu lakukan sebelum menulis soal-soal?*

Subjek : *Memperhatikan kembali gambar dan menggabungkan segitiga yang bentuk, ukuran dan letaknya sama, karena percuma juga tulis pertanyaan tapi maksudnya sama tinggal menghitung salah satunya saja. Saya juga akan menambahkan tanda tambah dan kurang pada soal yang lainnya juga bu asalkan masih tanya tentang luas dan kelilingnya*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S2 pada tahap inkubasi memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

### c) Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal dengan mengidentifikasi informasi yang telah ditulis pada tahap sebelumnya. Subjek membuat soal mulai dari menanyakan segitiga dan segiempat yang bentuk dan ukurannya sama, lalu menanyakan luas dan keliling dari segitiga maupun segiempat. Beberapa soal yang diajukan merupakan soal pengembangan (berdasarkan soal yang dibuat sebelumnya) dengan memasukan beberapa operasi matematika didalamnya. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:



Gambar 2.c. Soal yang diajukan

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek membuat lebih dari satu soal. Soal yang diajukan berjumlah 25 soal. Untuk dua segitiga yang sama, salah satunya menanyakan luas yang satunya menanyakan keliling. Misalnya nomor 3 dan 4 karena  $IEF = JHG$ , maka  $IEF$  ditanyakan luasnya sedangkan  $JHG$  ditanyakan kelilingnya. Pada tahap berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) membuat soal yang cara penyelesaiannya berbeda-beda, dapat dilihat bahwa soal-soal tersebut menanyakan luas, keliling, serta menanyakan hasil operasi matematika dari luas dan keliling segitiga dan segiempat.

Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menunjukkan pemahaman lebih dengan memasukkan operasi matematika pada soal yang dibuatnya, dapat dilihat pada nomor 16-25 subjek memasukkan operasi penjumlahan dan pengurangan. Soal-soal tersebut dikembangkan dengan menjumlahkan atau mengurangi soal-soal sebelumnya. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (memperinci) mengembangkan soalnya dengan menuliskan operasi penjumlahan atau pengurangan (atau tambah, atau kurang) pada beberapa soal yaitu soal nomor 19-25, soal tersebut bisa ditanyakan operasi kebalikannya. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

- Peneliti: Bagaimana kamu bisa membuat soal sebanyak ini ?  
 Subjek : segitiga dan segiempatnya banyak makanya soalnya juga banyak. Saya menambahkan pertanyaan berapa tinggi rusuk dan panjang rusuk bu jadi tidak semuanya tentang luas dan keliling segitiga.
- Peneliti : Darimana ide kamu dapatkan sehingga memasukan operasi matematika?  
 Subjek : saya coba-coba saja, cuma memasukkan hasil dari pertanyaan sebelumnya bu.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap iluminasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### **d) Tahap Verifikasi**

Pada tahap ini subjek mengamati dan memeriksa kembali soal yang dibuatnya dengan memperhatikan kembali gambar pada tahap persiapan dan melihat kembali yang ditulisnya pada tahap inkubasi untuk mencocokkan pertanyaan yang ditulisnya. Apakah ada yang salah atau apakah masih ada soal yang bisa diajukan lagi. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

Peneliti: *Setelah membuat soal bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar atau masih kurang?*

Subjek : *Saya memperhatikan kembali gambar, lalu memeriksa kembali soal yang saya buat, saya memeriksa huruf-hurufnya bu apakah sudah sesuai dengan letaknya atau belum.*

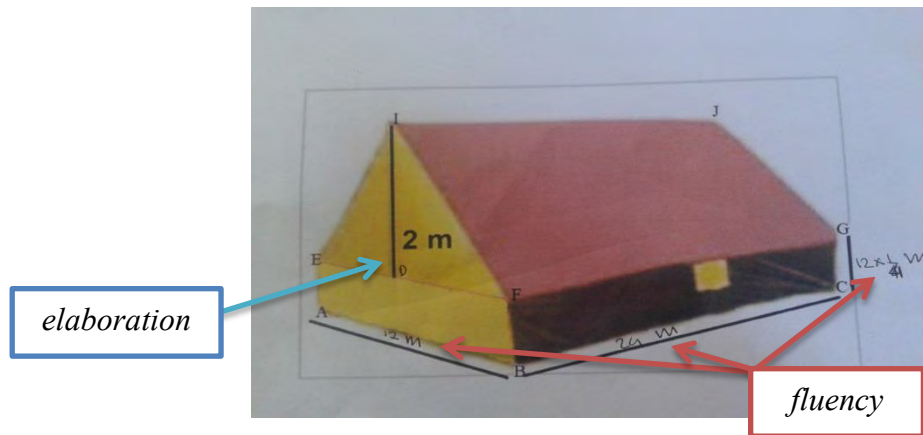
Berdasarkan wawancara diperoleh bahwa pada berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) subjek memeriksa kembali semua soal yang dibuatnya apakah sudah benar atau salah. Pada berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) memeriksa kembali soal yang penyelesaiannya berbeda-beda. Pada berpikir *originality* (keaslian) memeriksa kembali soal yang bentuk penyelesaian menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan. Pada berpikir *elaboration* (memperinci) memeriksa kembali soal yang dikembangkannya dari soal yang telah dibuatnya sebelumnya. Berdasarkan tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap verifikasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

### **4.1.3. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik S3 Yang Berkemampuan Sedang**

#### **a) Tahap persiapan**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa pada tahap persiapan, subjek S3 mengamati informasi dan melengkapi apa yang diketahui pada gambar tersebut sesuai dengan petunjuk yang ada. Berikut hasil persiapan siswa:





Gambar 3.a. Persiapan subjek

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan apa yang diketahui dari gambar dengan mengisi angka sesuai petunjuk yang diberikan yaitu  $AB = 12$  meter,  $BC = 24$  meter dan  $GC = 12 \times \frac{1}{4}$  meter. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (kerincian) memperinci apa yang diketahui pada gambar dengan menambahkan salah satu titik yaitu titik D. Namun pada tahap ini subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir *flexibility* (keluwesan) dan karakteristik berpikir *originality* (keaslian). Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *Apa yang kamu siapkan terlebih dahulu sebelum membuat soal?*

Subjek : *Mengisi angka sesuai dengan petunjuknya terus menambahkan titik D antara titik E dan F*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S3 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) dan *elaboration* (memperinci).

## b) Tahap Inkubasi

Pada tahap ini subjek memikirkan ide untuk menghasilkan banyak soal. Subjek menyatakan bahwa pada tahap ini dia tidak terlalu bingung bagaimana akan membuat soal, subjek menyatakan bahwa langsung memasukan kata panjang, luas dan keliling pada segitiga dan segiempat yang ada di gambar. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *Karna persiapan sudah selesai apa yang kamu lakukan sebelum membuat soal-soal?*

Subjek : *Langsung saja bu, tinggal menambahkan kata luas dan keliling pada segitiga dan segiempat yang ada pada gambar*

Pada karakteristik *fluency* (kelancaran) subjek memikirkan ide agar bisa membuat banyak soal dengan memperhatikan segitiga dan segiempat pada gambar. Pada karakteristik *fleksibility* (keluwesan) tidak kebingungan mencari strategi untuk menghasilkan beragam soal, tinggal memasukan kata panjang, luas dan keliling pada segitiga dan segiempat yang ada. Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap inkubasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) dan *flexibility* (keluwesan).

### c) Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal dengan mengidentifikasi informasi yang ada pada gambar yang telah dilengkapinya, subjek membuat soal dari menanyakan panjang garis, luas segitiga dan segiempat lalu keliling segitiga dan segiempat. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:

The image shows a handwritten list of 20 math problems. The problems are as follows:

1. Berapa panjang EA
2. Berapa panjang FB
3. Berapa panjang IF
4. Berapa panjang IE
5. Berapa panjang ED
6. Berapa panjang DF
7. Berapa panjang EF
8. Berapa panjang EG
9. Berapa panjang IF
10. Berapa panjang IA
11. Berapa luas segitiga IED
12. Berapa luas segitiga IFD
13. Berapa luas segitiga IEF
14. Berapa keliling segitiga IED
15. Berapa keliling segitiga IFD
16. Berapa keliling segitiga IEF
17. Berapa luas segiempat ABFE
18. Berapa luas segiempat BCFG
19. Berapa keliling ABFE
20. Berapa keliling BCFG

Annotations on the image:

- A red bracket on the left side of the list, spanning from problem 1 to 20, is labeled *fluency*.
- A green bracket on the right side of the list, spanning from problem 1 to 10, is labeled *Menanyakan panjang*.
- A green bracket on the right side of the list, spanning from problem 11 to 20, is labeled *Menanyakan luas dan keliling*.
- A green arrow points from the *flexibility* box to the *Menanyakan panjang* box.
- A green arrow points from the *flexibility* box to the *Menanyakan luas dan keliling* box.

Gambar 3.b. Soal yang diajukan

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek membuat lebih dari satu soal. Soal yang diajukan berjumlah 20 soal. Pada tahap berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) memperoleh ide untuk membuat soal yang cara penyelesaiannya berbeda-beda, dapat dilihat dari soal nomor 1-10 menanyakan panjang garis, nomor 11-13 dan 17-18 menanyakan luas, nomor 14-16 dan 19-20 menanyakan keliling. Namun subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir *originality* (keaslian) dan *elaboration* (memperinci). Tidak ada konsep unik yang ditulis dan juga tidak ada soal yang dikembangkannya. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

- Peneliti: *bagaimana kamu bisa membuat soal sebanyak ini ?*  
 Subjek : *Saya memperhatikan garis, segitiga dan segiempatnya bu lalu tinggal memasukan kata panjang, luas dan keliling dari garis, segitiga dan segiempat*  
 Peneliti : *Apakah tidak ada soal lain yang bisa dihasilkan?*  
 Subjek : *Sudah semua itu bu, semua segitiga dan segiempat sudah ditanyakan keliling sama luasnya*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap iluminasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif fluency (*kelancaran*) dan *flexibility* (*keluwesan*)

#### **d) Tahap Verifikasi**

Pada tahap ini subjek mengamati dan memeriksa kembali soal yang dibuatnya dengan memperhatikan kembali informasi pada gambar untuk melihat ada yang salah atau apakah masih ada soal yang bisa diajukan lagi. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

- Peneliti: *bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar atau masih kurang?*  
 Subjek : *memperhatikan kembali gambar, garis, segitiga dan segiempat yang telah saya tulis sembari menyocokkan satu persatu pertanyaan dibawahnya apakah sesuai dengan yang ada pada gambar atau atau belum*

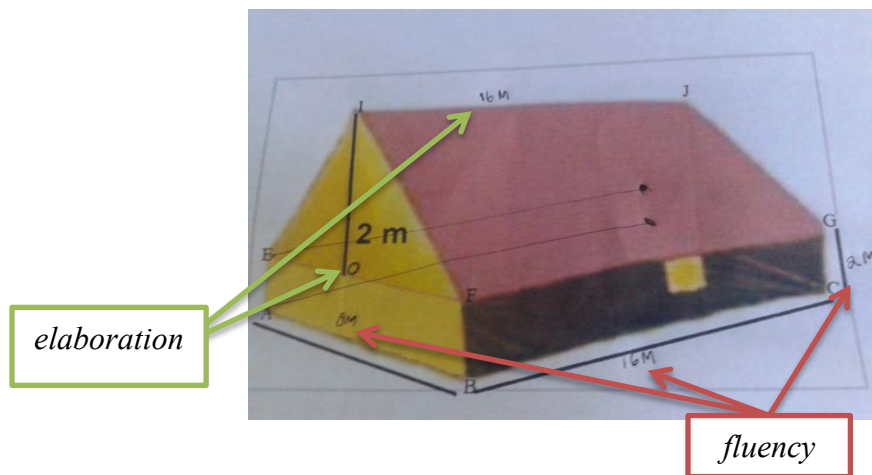
Berdasarkan wawancara diperoleh bahwa pada berpikir kreatif *fluency* (*kelancaran*) yaitu subjek memeriksa kembali semua soal yang dibuatnya apakah sudah benar atau salah. Pada berpikir kreatif *flexibility* (*keluwesan*) memeriksa kembali soal yang penyelesaiannya berbeda-beda. Berdasarkan tes wawancara diperoleh bahwa pada tahap verifikasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (*kelancaran*) dan *flexibility* (*keluwesan*).

#### **4.1.4. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik S4 Yang Berkemampuan Sedang**

##### **a) Tahap persiapan**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek S4 mengamati informasi kemudian membaca petunjuk yang dengan melihat apa yang diketahui dari gambar tersebut. Subjek melengkapi gambar tersebut terlebih dahulu dengan mengisi angka sesuai petunjuk yang ada. Berikut persiapan subjek sebelum membuat soal:





Gambar 4.a. Persiapan subjek

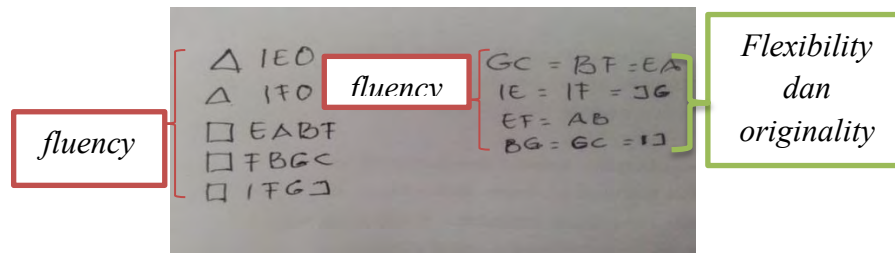
Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan apa yang diketahui dari gambar dengan mengisi angka sesuai petunjuk yang diberikan yaitu  $AB = 8$  meter,  $BC = 16$  meter dan  $GC = 1$  meter. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (kerincian) memperinci apa yang diketahui pada gambar dengan mengisi angka pada garis  $IJ = 8$  meter. Subjek juga menambahkan titik  $O$  diantara huruf  $E$  dan  $F$ . Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *Apa yang kamu siapkan terlebih dahulu sebelum membuat soal??*  
 Subjek : *Mengamati gambarnya terlebih dahulu dan mengisi angka pada tempat yang diminta, juga menambahkan titik  $O$  diantara  $E$  dan  $F$*   
 Peneliti : *Setelah itu pa yang kamu lakukan?*  
 Subjek : *Tidak ada bu. udah itu aja*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S4 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) dan *elaboration* (kerincian).

## b) Tahap Inkubasi

Pada tahap ini subjek membedakan yang mana bagian segitiga yang mana bagian segiempat. Hal ini dilakukan subjek untuk mempermudah subyek membuat soal. Berikut hasil inkubasi subjek sebelum membuat soal:



Gambar 4.b Hasil inkubasi subjek

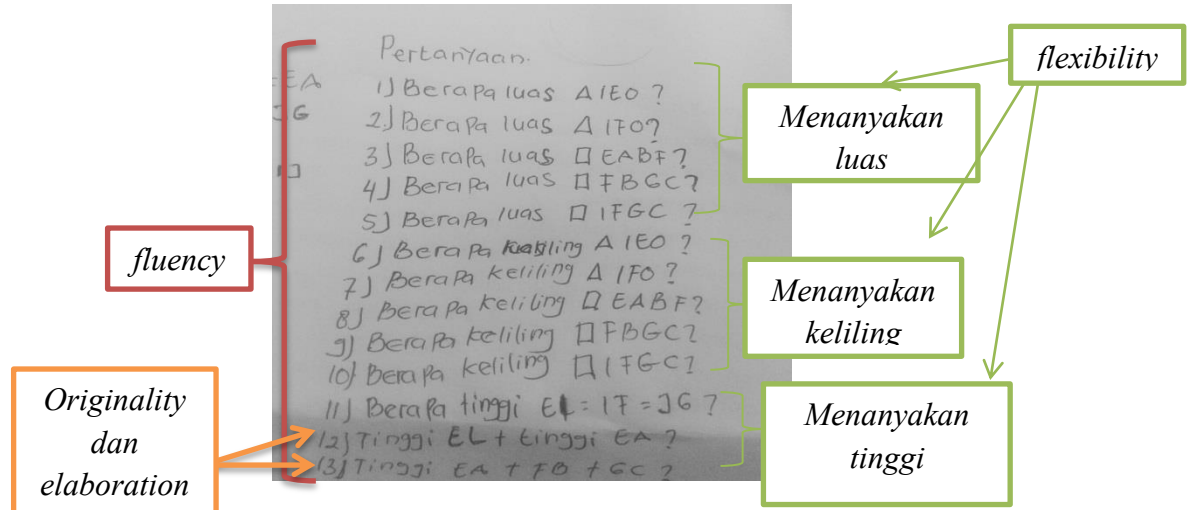
Berdasarkan gambar bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan semua garis, segitiga dan segiempat yang ada pada gambar di tahap persiapan. Garis-garis yang ada pada gambar adalah  $GC$ ,  $BF$ ,  $EA$ ,  $IE$ ,  $IF$ ,  $JG$ ,  $EF$ ,  $AB$ ,  $BG$ ,  $GC$ ,  $IJ$ . Segiempatnya yaitu  $EABF$ ,  $FBGC$ ,  $IFGJ$  dan segitiganya yaitu  $IEO$ ,  $IFO$ . Pada karakteristik *fleksibility* (keluwesan) membuat strategi untuk membuat soal agar tidak ada soal yang ditulis berulang. Ide subjek yaitu menggabungkan garis yang letak dan ukurannya menurut subjek sama yaitu garis  $GC = BF = EA$ ,  $IE = IF = JG$ ,  $EF = AB$ ,  $BG = GC = IJ$ . Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menggabungkan beberapa garis berdasarkan pengetahuan matematik yang dimilikinya, misalnya untuk garis  $EF = AB$ , subjek berarti paham betul mengapa  $EF$  itu sama dengan  $AB$  begitupun dengan garis yang lainnya. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

- Peneliti : Karna persiapan sudah selesai apa yang kamu lakukan sebelum menulis soal-soal?
- Subjek : Saya membedakan segitiga dan segiempatnya terlebih dahulu bu. biar gampang menyusun soalnya, tinggal nanti ditanyakan luas, keliling, dan tinggi.

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S4 pada tahap inkubasi memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### d) Tahap Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal dengan memperhatikan garis, segitiga dan segiempat yang telah ditulis sebelumnya. Subjek membuat soal mulai dari garis, segitiga lalu segiempat. Subjek mengembangkan soal berikutnya dengan menggunakan operasi matematika. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:



Gambar 4.c Soal yang diajukan

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek membuat lebih dari satu soal. Soal yang diajukan berjumlah 13 soal. Pada tahap berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) memperoleh ide untuk membuat soal dengan cara penyelesaiannya yang berbeda-beda, dapat dilihat pada soal nomor 1-5 menanyakan luas, nomor 6-10 menanyakan keliling, nomor 11-13 menanyakan tinggi. Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) memasukkan operasi matematika pada soal yang dibuatnya, dapat dilihat pada nomor 12 dan 13 subjek memasukkan operasi penjumlahan pada soal-soal tersebut. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (memperinci) mengembangkan soalnya dengan memasukan operasi penjumlahan dengan menghubungkan beberapa soal yang telah dibuatnya sebelumnya, dapat dilihat pada soal nomor 12 dan 13, soal-soal tersebut merupakan pengembangan dari soal-soal nomor 11. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara yaitu:

Peneliti: *bagaimana kamu bisa membuat soal sebanyak ini ?*

Subjek : *Karna sudah dibeda-bedakan segitiga dan segiempatnya tinggal menanyakan keliling sama luasnya. Untuk pertanyaan yang ada tanda tambahannya itu gabungan dari pertanyaan sebelumnya bu*

Peneliti: *Dari mana ide kamu memasukkan penjumlahan?*

Subjek: *Biar kelihatan beda aja bu*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap iluminasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### **d) Tahap Verifikasi**

Pada tahap ini subjek mengamati dan memeriksa kembali soal yang dibuatnya dengan memperhatikan kembali gambar pada tahap persiapan dan melihat kembali yang ditulisnya pada tahap inkubasi untuk mencocokkan pertanyaan yang ditulisnya. Apakah ada yang salah atau apakah masih ada soal yang bisa diajukan lagi. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

Peneliti: *Apakah kamu yakin soal-soal yang kamu buat sudah benar?*

Subjek : *Iya bu (siswa menjawab dengan ragu-ragu)*

Peneliti : *Setelah membuat soal bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar*

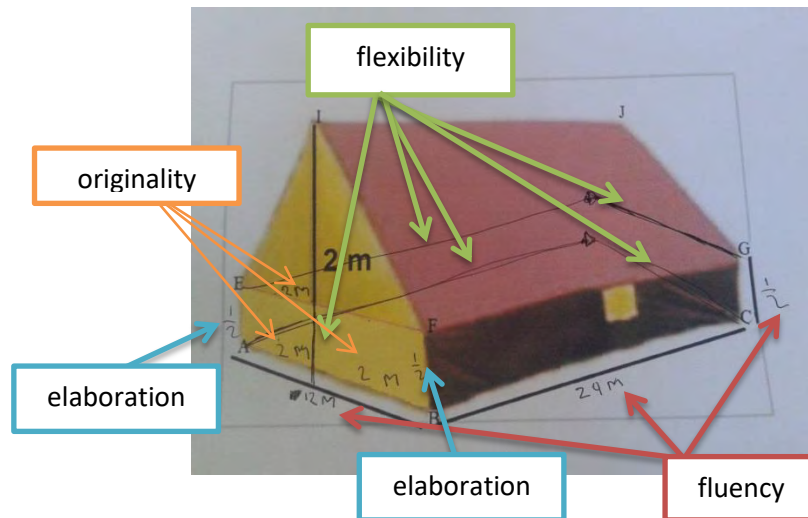
Subjek : *saya memperhatikan kembali gambar, lalu memeriksa kembali satu persatu soal yang saya tulis. Tadi pas saya cek lagi ternyata ada satu soal tambahan lagi bu, yang nomor 13 saya tambahkan setelah saya periksa kembali soalnya bu*

Berdasarkan wawancara diperoleh bahwa pada berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) subjek memeriksa kembali semua soal yang dibuatnya apakah sudah benar atau salah. Pada berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) memeriksa kembali soal yang penyelesaiannya berbeda-beda. Pada berpikir *originality* (keaslian) memeriksa kembali soal yang bentuk penyelesaian menggunakan operasi matematika. Pada berpikir *elaboration* (memperinci) memeriksa kembali soal yang dikembangkan. Berdasarkan tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap verifikasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci)

#### **4.1.5. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik S5 Yang Berkemampuan Rendah**

##### **a) Tahap persiapan**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek S5 pada tahap ini. mengamati informasi, membaca petunjuk yang dengan melihat apa yang diketahui dari gambar tersebut. Subjek melengkapi gambar tersebut dengan menambahkan garis dan mengisi angka sesuai petunjuk. Namun ada beberapa yang ditulis siswa tidak tepat. Berikut persiapan subjek sebelum membuat soal:



Gambar 5.a. Persiapan subjek

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan apa yang diketahui dari gambar dengan mengisi angka sesuai petunjuk yang diberikan walaupun ada kesalahan perhitungan. Subjek mengisi panjang garis  $AB = 12$  meter,  $BC = 24$  meter dan  $GC = \frac{1}{2}$  meter. Pada karakteristik berpikir *flexibility* (keluwesan) melengkapi gambar dengan menarik garis pada beberapa bagian namun tidak dilengkapi dengan nama titiknya. Pada karakteristik berpikir *originality* (keaslian) menerapkan operasi pembagian walaupun perhitungannya salah pada beberapa bagian dengan membagi dua panjang  $AB$  sehingga menghasilkan masing-masing 2 meter begitupun dengan garis  $EF$ . Pada karakteristik berpikir *elaboration* (kerincian) memperinci apa yang diketahui pada gambar dengan mengisi angka pada beberapa garis yaitu, garis  $EA = FB = \frac{1}{2}$  meter. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

- Peneliti : *Apa yang kamu siapkan terlebih dahulu sebelum membuat soal??*  
 Subjek : *Karna gambarnya masih belum lengkap saya melengkapinya terlebih dahulu dengan menambahkan garis pada bagian yang ditutupi.*  
 Peneliti : *Setelah itu bagaimana?*  
 Subjek : *Kan garisnya sudah dilengkapi berarti tinggal mengisi angka sesuai petunjuk yang ada juga pada garis yang lain saya isi angka juga*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa subjek S5 pada tahap persiapan memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).



### b) Tahap Inkubasi

Pada tahap ini subjek membaca kembali perintah pada situasi yang diberikan. Namun pada tahap ini tidak ada persiapan khusus dari subjek untuk membuat soal. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

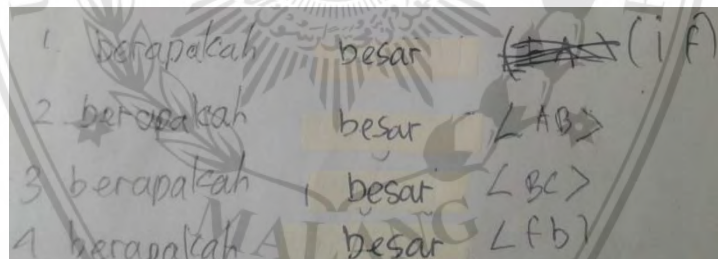
Peneliti : *Persiapannya kan sudah. Apa langkah kamu selanjutnya sebelum membuat soal?*

Subjek : *Tidak ada bu, langsung tulis soal yang penting ada soal yang ditulis. Saya tidak paham bu, melihat gambarnya saja saya sudah bingung dan pusing.*

Berdasarkan jawaban subjek diperoleh bahwa subjek tidak memikirkan sama sekali bagaimana ide yang benar untuk bisa dituangkan di kertasnya serta tidak ada persiapan yang khusus dari subjek untuk membuat soal. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa pada tahap ini ini subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

### c) Tahap Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal berdasarkan informasi yang ada. Subjek nampaknya kesulitan membuat soal karena pengetahuan matematikanya khususnya tentang segitiga dan segiempat masih rendah. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:



Gambar 5.b Soal yang diajukan

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa subjek mengajukan 4 soal dan setelah diperiksa ternyata keempat soal tersebut masih salah. Soal yang dibuatnya asal asalan dan juga tidak ada satupun yang benar dan sesuai dengan yang diminta. Subjek menuliskan seadanya saja berdasarkan pengetahuan dan kemampuan yang dimilikinya. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti: *Bagaimana kamu bisa menghasilkan 4 soal seperti ini ?*

Subjek : *Saya ga paham bu bagaimana membuat soal, tiba-tiba minta dibuat soal sendiri biasanya guru yang membuat soal*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diketahui bahwa pada tahap ini subjek sama sekali tidak memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### d) Tahap Verifikasi

Pada tahap ini subjek memperhatikan kembali gambar namun tetap tidak bisa mengoreksi soal yang dibuatnya apakah sudah benar atau salah atau masih ada soal yang bisa diajukan lagi. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

Peneliti: *Setelah membuat soal bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar atau belum?*

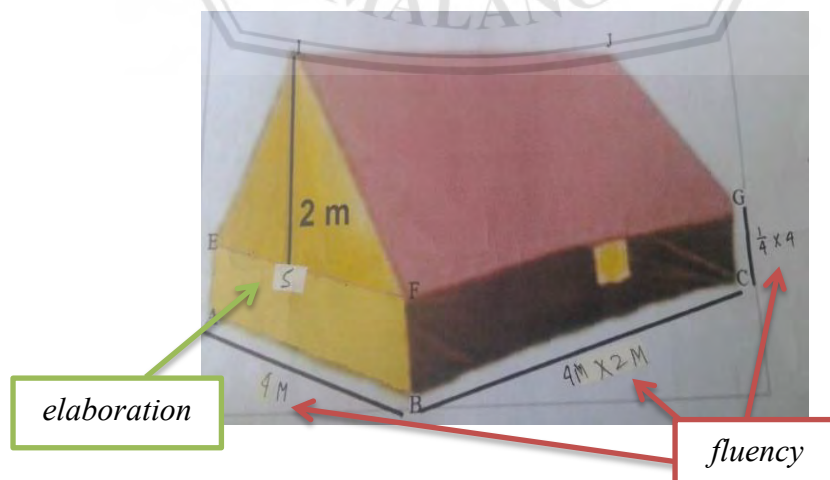
Subjek: *Gambaranya saya perhatikan lagi bu tapi saya tidak bisa mengetahui apakah soal yang saya buat sudah benar atau masih kurang. bagaimana saya periksa sedangkan yang saya tulis sendiri saya juga kurang paham*

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap verifikasi ini subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### 4.1.6. Proses Berpikir Kreatif Peserta Didik S6 Yang Berkemampuan Rendah

##### a) Tahap persiapan

Berdasarkan hasil tes dan wawancara menunjukkan bahwa subjek S6 pada tahap ini mengamati informasi, membaca petunjuk yang dengan melihat apa yang diketahui dari gambar tersebut. Subjek melengkapi gambar dengan mengisi angka pada gambar sesuai sesuai petunjuk. Berikut persiapan subjek sebelum membuat soal:



Gambar 6.a. Persiapan subjek

Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek menuliskan apa yang diketahui dari gambar dengan mengisi angka sesuai petunjuk yang diberikan yaitu  $AB = 4$  meter,  $BC = 4 \times 2$  meter dan  $GC = \frac{1}{4} \times 4$  meter. Pada karakteristik berpikir *elaboration* (kerincian) memperinci apa yang diketahui pada gambar dengan menambahkan satu titik yaitu titik S. Hal ini juga diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *Apa yang kamu siapkan terlebih dahulu sebelum membuat soal??*  
 Subjek : *Melengkapi gambarnya terlebih dahulu dengan mengisi angka sesuai petunjuk sama menambahkan huruf S pada titik yang belum ada namanya*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) dan *elaboration* (memperinci)

#### b) Tahap Inkubasi

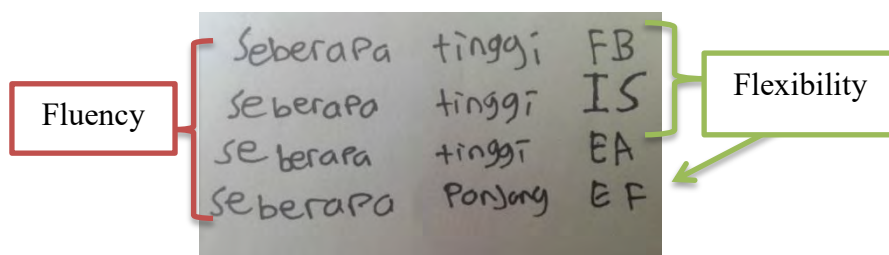
Pada tahap ini tidak ada persiapan khusus dari subjek untuk membuat soal. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara sebagai berikut:

Peneliti : *Persiapannya kan sudah. Apa langkah kamu selanjutnya?*  
 Subjek : *Tidak ada bu, langsung saja lihat garis yang belum ada angkanya itu yang ditanyakan.*

Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa pada tahap ini ini subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### c) Iluminasi

Pada tahap ini subjek membuat soal berdasarkan informasi yang ada pada gambar yang telah dilengkapinya. Berikut adalah soal yang dibuat subjek:



Gambar 6.b. soal yang dibuat subjek



Berdasarkan gambar diperoleh bahwa pada karakteristik berpikir *fluency* (kelancaran) subjek membuat lebih dari satu soal. Soal yang diajukan berjumlah 4 soal. Setelah diperiksa 3 soal yang dianggap benar yaitu menanyakan tinggi FB dan EA serta panjang EF, sedangkan untuk tinggi IS tidak dianggap karena IS sudah diketahui tingginya. Pada tahap berpikir kreatif *flexibility* (keluwesan) memperoleh ide untuk membuat soal dengan cara penyelesaiannya yang berbeda-beda, yaitu menanyakan panjang dan tinggi garis walaupun pertanyaan untuk luas dan keliling segitiga dan segiempatnya tidak ada. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara:

Peneliti: *Apakah 4 soal ini sudah cukup ?*

Subjek : *Sudah bu*

Peneliti : *Bagaimana kamu hanya bisa menghasilkan 4 soal saja? segitiga dan segiempatnya mana?*

Subjek : *saya bingung bu*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa pada tahap iluminasi ini subjek memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran) dan *flexibility* (keluwesan)

#### **d) Tahap Verifikasi**

Pada tahap ini subjek memperhatikan kembali gambar namun tetap saja tidak bisa menghasilkan soal yang baru. Hal ini sejalan dengan hasil wawancara dari subjek sebagai berikut:

Peneliti: *Setelah membuat soal bagaimana kamu mengetahui bahwa soal yang kamu buat sudah benar?*

Subjek : *Gambarnya saya perhatikan lagi bu tapi saya tetap bingung mau buat soal yang bagaimana lagi*

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap ini subjek tidak memenuhi karakteristik berpikir kreatif *fluency* (kelancaran), *flexibility* (keluwesan), *originality* (keaslian), dan *elaboration* (memperinci).

#### **4.2. Proses Komunikasi Matematis Peserta Didik**

Proses komunikasi matematika tulis dan lisan dilihat dari indikator yang telah dibuat oleh peneliti. Proses komunikasi ini dijabarkan berdasarkan hasil tes siswa tinggi (2), siswa sedang (2) dan siswa rendah (2).

#### 4.2.1. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S1 Yang Berkemampuan Tinggi

##### a) Memahami Masalah

Berdasarkan Gambar 1.a dan 1.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek memahami masalah yaitu melengkapi situasi yang diberikan dengan menulis angka sesuai petunjuk dan menarik garis pada beberapa bagian serta menambahkan huruf pada beberapa titik yang belum diketahui namanya. Subjek kemudian menguraikan apa yang diketahui pada gambar dalam bentuk tulisan yang berisi garis, segitiga dan segiempat yang ada pada gambar. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek memahami permasalahan:

- Peneliti :* Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut.  
*Subjek :* Ini kan awalnya gambarnya kurang lengkap bu. D dan H nya hilang makanya saya lengkapi terlebih dahulu dengan menambahkan huruf yang hilang tersebut terus mengisi angka sesuai dengan petunjuk  
*Peneliti:* kemudian coba jelaskan angka-angka yang kamu tulis pada gambar  
*Subjek:* petunjuk gambar BC adalah 2 kali panjang AB, saya masukkan  $AB=4$  meter berarti panjang  $BC=8$  meter, tinggi  $CG= \frac{1}{4}$  kali panjang AB berarti  $\frac{1}{4} \times 4 \text{ meter} = 1 \text{ meter}$  bu. saya juga mengisi angka yang sama pada beberapa garis yang menurut saya ukurannya sama biar semuanya lengkap bu

##### b) Mengekspresikan ide-ide matematis

Berdasarkan Gambar 1.c diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu subjek menyampaikan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 29 ide matematis yang ditulis menggunakan bahasa dan istilah matematis yang benar. Subjek menyusun ide-idenya berdasarkan hasil memahami masalah sebelumnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada indikator mengekspresikan ide-ide matematis:

- Peneliti :* Coba kamu jelaskan soal yang kamu tulis tersebut  
*Subjek :* Ini ada 29 soal bu, saya menulisnya berdasarkan urutan yang telah saya buat. Soal-soal ini campur, ada yang menanyakan panjang garis, ada yang menanyakan luas segitiga dan segiempat, ada yang menanyakan keliling segitiga dan segiempat. mulai nomor 19 sampai 29 saya menuliskan soal yang berbeda dari sebelumnya, tapi masih berkaitan dengan soal-soal nomor sebelumnya tinggal tambahkan tanda tambah (+) dan kurang (-), Sebenarnya masih banyak model soal yang bisa dibuat misalnya menambahkan tanda kali ( $\times$ ) dan bagi ( $:$ ).  
*Peneliti :* Banyak soal lagi yang bisa dibuat, kenapa tidak menambahkan lagi?

*Subjek : Saya rasa 29 soal ini sudah cukup mewakili itu bu.*

#### **c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis**

Berdasarkan hasil tes diperoleh bahwa pada proses menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-idenya dengan memperhatikan kembali gambar dan soal sebelum dikumpulkan. Awalnya subjek menggabungkan beberapa bagian yang menurutnya ukuran dan bentuknya sama lalu membuat pertanyaan mulai dari menanyakan panjang garis, luas lalu keliling segitiga dan segiempat. Subjek membuat soal dari bentuk yang biasa lalu memasukkan operasi matematika pada beberapa soal yang dibuatnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan komunikasi lisan subjek pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis :

*Peneliti : Sebelum dikumpulkan apa yang kamu lakukan?*

*Subjek : Saya memperhatikan kembali gambar apakah sudah lengkap atau belum, memperhatikan garis, segitiga dan segiempat yang saya tulis sebelum membuat soal apakah sudah benar sesuai letaknya atau belum, terus melihat kembali soal-soal sudah ditanyakan semua atau belum. Karna semua sudah saya perhatikan lagi tinggal langsung dikumpulkan.*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami permasalahan, subjek melengkapi situasi yang diberikan dengan mengubah gambar kontekstual tersebut dan menuliskan apa yang diketahui pada situasi tersebut. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subjek mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 29 soal matematis. Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, subjek mengklarifikasi soal-soal tersebut dengan memperhatikan kembali situasi yang telah dilengkapi dan soal yang ditulisnya.

#### **4.2.2. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S2 Yang Berkemampuan Tinggi**

##### **a) Memahami permasalahan**

Berdasarkan Gambar 2.a dan 2.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek memahami masalah yaitu melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan angka sesuai petunjuk dan menarik garis pada beberapa bagian yang belum lengkap serta menambahkan huruf pada beberapa titik yang belum diketahui namanya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada indikator memahami permasalahan:

- Peneliti :* Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut
- Subjek :* Ini ada gambar yang kurang lengkap, garis pada bagian tenda yang belakangnya tidak ada jadi saya menambahkan garis terlebih dahulu lalu mengisi angka sesuai petunjuk. setelah itu saya pisahin bagian segitiga dan segiempatnya. Saya juga sempat bingung untuk garis D dan H letaknya dimana, soalnya ini ada ABC tiba tiba langsung EFG begitupun dari EFG tiba-tiba langsung IJ, makanya saya tambahkan garisnya dengan menyesuaikan huruf tersebut.
- Peneliti:* coba jelaskan angka yang kamu tulis tersebut
- Subjek :* BC adalah 2 kali panjang AB, saya masukkan  $AB=16$  meter berarti panjang  $BC= 32$  meter. Untuk tinggi  $CG= \frac{1}{4}$  kali panjang AB berarti  $\frac{1}{4} \times 16= 4$  meter bu. Saya juga menuliskan panjang  $IJ = EH = AD = FN = 32$  meter

#### **b) Mengekspresikan ide-ide matematis**

Berdasarkan Gambar 2.c diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu subjek menyampaikan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 25 ide matematis. Walaupun ada penulisan yang salah yaitu pada soal nomor 19 subjek salah tulis yang seharusnya "tanda tambah" subjek menulisnya tanda kurang. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada indikator mengekspresikan ide-ide matematis:

- Peneliti :* Coba kamu jelaskan soal yang kamu tulis tersebut
- Subjek :* ada 25 soal yang saya buat. soal-soal yang dibuat berdasarkan masing-masing segitiga dan segiempat yang telah saya tulis sebelumnya. Untuk memperbanyak soal saya tambahkan beberapa soal yang ada operasinya matematikanya
- Peneliti :* Ini dalam kurung "atau tambah dan atau kurang" ini maksudnya apa?
- Subjek :* Maksudnya untuk soal tersebut bisa diganti tanda tambah atau tanda kurang

#### **c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis**

Berdasarkan hasil tes diperoleh bahwa pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-idenya dengan memperhatikan kembali gambar dan soal sebelum dikumpulkan. Awalnya subjek menggabungkan beberapa bagian yang menurutnya ukuran dan bentuknya sama lalu membuat pertanyaan mulai dari menanyakan panjang garis, luas lalu keliling segitiga dan segiempat. Subjek membuat soal dari bentuk yang biasa lalu memasukkan operasi matematika pada beberapa soal yang dibuatnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis :

*Peneliti : Sebelum dikumpulkan apa yang kamu lakukan?*

*Subjek : saya memperhatikan kembali gambar, lalu memeriksa kembali soal yang saya buat, saya memeriksa huruf-hurufnya bu apakah sudah sesuai dengan letaknya atau belum. sebenarnya soalnya banyak bu bukan hanya inisaja misalnya luas ABFE – keliling ABFE bisa dibuat lagi luas ABFE + keliling ABFE, tapi saya memilih salah satu saja karena sama saja tinggal mengganti tambah dan kurangnya*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami masalah, subjek mengidentifikasi dengan melengkapi situasi yang ada dengan mengubah gambar kontekstual tersebut dan menuliskan apa yang diketahui pada situasi tersebut. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subjek mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 25 soal matematis. Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, subjek mengklarifikasi soal-soal tersebut dengan memperhatikan kembali gambar dan soal yang ditulisnya.

#### **4.2.3. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S3 Yang Berkemampuan Sedang**

##### **a) Memahami permasalahan**

Berdasarkan Gambar 3.a diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada indikator memahami masalah yaitu subjek melengkapi situasi yang diberikan dengan menulis angka pada beberapa bagian sesuai dengan petunjuk yang ada. Subjek juga menambahkan titik D pada salah satu titik yang belum diketahui namanya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada indikator memahami permasalahan:

*Peneliti : Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut*

*Subjek : Ada gambar terus saya isi angkanya sesuai petunjuk bu, ini saya tulis titik D juga bu karena belum ada namanya*

*Peneliti : Jelaskan angka yang kamu isi tersebut*

*Subjek : petunjuk gambar BC adalah 2 kali panjang AB, saya masukkan  $AB=12$  meter berarti panjang  $BC= 2 \times 8= 24$  meter. Untuk tinggi  $CG= \frac{1}{4}$  kali panjang AB berarti  $\frac{1}{4} \times 12$*

*Peneliti :  $\frac{1}{4} \times 12$  itu hasilnya berapa?*

*Subjek : 3 bu*

##### **b) Mengekspresikan ide-ide matematis**

Berdasarkan Gambar 3.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu subjek menyampaikan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 20 ide matematis menggunakan bahasanya sendiri. Hasil

wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada indikator mengekspresikan ide-ide matematis:

- Peneliti : *Coba kamu jelaskan soal yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Jadi ini ada 20 soal bu, semuanya tentang panjang, luas dan keliling segitiga dan segiempat yang ada pada gambar. Soal tentang panjang EA, FB, IF, IE, ED, DF, EF, FG itu tidak ada luas dan kelilingnya*  
Peneliti : *Kenapa tidak bisa?*  
Subjek : *minimal ada tiga titik baru bisa dihitung luas dan kelilingnya, kalau hanya dua titik tidak bisa bu. bisanya hanya hitung panjangnya saja*

#### c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis

Berdasarkan hasil tes diperoleh bahwa pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-idenya dengan memperhatikan kembali garis, segitiga dan segiempat pada gambar sembari menyocokkan satu persatu pertanyaan dibawahnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis :

- Peneliti: *Sebelum dikumpulkan apa yang kamu lakukan*  
Subjek : *saya memperhatikan kembali gambar, garis, segitiga dan segiempat yang telah saya tulis sambil menyocokkan satu persatu pertanyaan dibawahnya apakah sesuai dengan yang ada pada gambar atau atau belum.*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami permasalahan, subjek mengidentifikasi dengan mengisi angka pada gambar tersebut sesuai petunjuk yang diberikan. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subjek mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 20 soal ide matematis. Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, subjek subjek mengklarifikasi ide-idenya dengan memperhatikan kembali garis, segitiga dan segiempat pada gambar dan menyocokkan dengan soal yang dibuatnya.

#### 4.2.4. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S4 Yang Berkemampuan Sedang

##### a) Memahami permasalahan

Berdasarkan Gambar 4.a dan 4.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek memahami masalah yaitu melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan angka dan menuliskan apa yang diketahui pada situasi tersebut. Subjek

juga memasukkan simbol segitiga dan segiempat. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek memahami permasalahan:

- Peneliti : *Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Pertama-tama saya isi angkanya dulu sesuai petunjuk yang ada dan menambahkan titik O. lalu menuliskan semua garis, segitiga dan segiempat yang ada pada gambar kemudian langsung menulis soal berdasarkan garis, segitiga dan segiempat yang telah saya tulis*  
Peneliti : *Jelaskan angka yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *petunjuk gambar BC adalah 2 kali panjang AB, saya masukkan  $AB=8$  meter berarti panjang  $BC= 2 \times 8= 16$  meter. Untuk tinggi  $CG= \frac{1}{4}$  kali panjang AB berarti  $\frac{1}{4} \times 8= 2$  meter*

#### **b) Mengekspresikan ide-ide matematis**

Berdasarkan Gambar 4.c diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu subjek menyampaikan gagasannya secara tertulis dengan menuliskan 13 ide matematis menggunakan bahasa dan istilah matematis yang benar. Subjek menulis soal dengan memasukkan simbol segitiga dan segiempat. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis:

- Peneliti : *Coba kamu jelaskan yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Jadi ini ada 13 soal bu. pertanyaannya tentang luas dan keliling segitiga dan segiempat. dipertanyaannya saya masukan simbol segitiga dan segiempat biar beda. selain tanya luas dan keliling ini ada soal tanya tinggi garis juga bu, soal nomor 12 dan 13*

#### **c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis**

Berdasarkan hasil tes diperoleh bahwa pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-idenya dengan memperhatikan kembali gambar dan soal yang dibuatnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis

- Peneliti: *Sebelum dikumpulkan apa yang kamu lakukan*  
Subjek : *saya memperhatikan kembali gambar dan soal yang telah saya tulis sudah sesuai dengan gambar atau belum*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami permasalahan, mengidentifikasi dengan mengisi angka pada gambar dan menuliskan apa yang diketahui dari gambar tersebut. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis,

mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 13 soal matematis. Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, mengklarifikasi kembali soalnya dengan memperhatikan gambar dan soal yang ditulisnya

#### 4.2.5. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S5 Yang Berkemampuan Rendah

##### a) Memahami permasalahan

Berdasarkan Gambar 5.a diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek memahami masalah yaitu melengkapi gambar tersebut dengan menuliskan angka sesuai dengan petunjuk walaupun ada angka yang salah dan menarik beberapa garis pada beberapa bagian. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan komunikasi lisan subjek pada aspek memahami permasalahan:

- Peneliti : *Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Ini ada gambar tenda bu awalnya saya lengkapi dulu gambarnya makanya saya menarik garis pada beberapa bagian. Juga saya isi gambar dengan angka sesuai petunjuk bu.*  
Peneliti : *Ini ada garis yang tidak bersambungan satu sama lain, hubungannya dimana?*  
Subjek : *Harusnya tarik satu garis lagi bu*  
Peneliti : *Harusnya iya, coba jelaskan angka yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Diketahui BC adalah 2 kali panjang AB, maka  $AB = 12$  meter sehingga  $BC = 24$  meter, dan CG adalah  $\frac{1}{2}$*   
Peneliti : *Apakah  $CG = \frac{1}{2}$  sudah benar?*  
Subjek : *(tidak menjawab)*  
Peneliti : *Ini kan A ke B = 12 meter, ini 2 meter didalamnya maksudnya apa?*  
Subjek : *2 meter itu sesuai dengan yang diatasnya bu, kan diatasnya ada tulisan 2 meter juga*  
Peneliti : *2 meter yang diatas ini untuk tinggi titik I ke titik dibawahnya, bukan panjang titik E ketitik tengahnya EF*  
Subjek : *Tapi tetap sama juga kan bu dengan garis dibawahnya, panjangnya sama 2 meter*

##### b) Mengekspresikan ide-ide matematis

Berdasarkan Gambar 5.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu menyampaikan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 4 soal matematis. Walaupun dalam penulisannya salah. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis:

- Peneliti : *Coba kamu jelaskan soal yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Ini ada 4 soal bu menanyakan besar IF, AB, BC, EB. Udah bu.*  
Peneliti : *Tanda  $<$   $>$  pada soal maksudnya apa*



Subjek : *Maksudnya besarnya nilai IF, AB, BC, EB bu*  
 Peneliti : *IF itu garis atau segitiga atau segiempat?*  
 Subjek : *Tidak menjawab*

#### c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu memperhatikan dan memeriksa kembali gambar dan soal namun tetap tidak bisa mengklarifikasi ide-ide yang telah ditulisnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan komunikasi lisan subjek pada indikator menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis

Peneliti: *Sebelum dikumpulkan apa yang kamu lakukan*  
 Subjek : *Melihat kembali gambar dan soalnya bu, tapi saya tetap bingung juga apakah soal yang saya buat sudah benar atau masih kurang. bagaimana saya periksa sedangkan yang saya tulis sendiri saya juga kurang paham*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami permasalahan, mengidentifikasi dengan menuliskan angka pada gambar tersebut walaupun ada angka yang kurang tepat. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 4 soal namun soal tersebut kurang tepat. Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, memperhatikan kembali gambar namun tidak mengerti dan tidak bisa menjelaskan apa yang ditulisnya.

#### 4.2.6. Proses Komunikasi matematis Peserta Didik S6 Yang Berkemampuan Rendah

##### a) Memahami permasalahan

Berdasarkan Gambar 6.a diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek memahami masalah yaitu melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan angka pada beberapa bagian sesuai dengan petunjuk yang ada dan menambahkan satu titik yaitu titik S. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan kemampuan lisan subjek pada indikator memahami permasalahan:

Peneliti : *Coba kamu jelaskan mulai dari awal apa yang kamu tulis tersebut*  
 Subjek : *Ini ada gambar terus diminta buat soal berdasarkan gambar tersebut. saya isi angkanya dulu lalu langsung membuat soal*  
 Peneliti : *Jelaskan angka yang kamu isi tersebut*  
 Subjek : *BC adalah 2 kali panjang AB, saya masukkan  $AB=4$  meter berarti panjang  $BC= 4\text{ m} \times 2\text{ m}$ , tinggi  $CG= \frac{1}{4}$  kali panjang AB berarti  $\frac{1}{4} \times 4\text{ meter}$*

### **b) Mengekspresikan ide-ide matematis**

Berdasarkan Gambar 6.b diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu menyampaikan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 4 ide matematis. Walaupun dalam penulisannya kurang tepat. Subjek menulis soal dengan memasukan kata “seberapa”. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis:

Peneliti : *Coba kamu jelaskan soal yang kamu tulis tersebut*  
Subjek : *Kan ada 4 soal bu, menanyakan tinggi dan panjang garis*  
Peneliti : *Yang benarnya berapa atau seberapa?*  
Subjek : *Sama saja bu*  
Peneliti : *Luas dan kelilingnya mana?*  
Subjek : *(tidak menjawab)*

### **c) Menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis**

Berdasarkan hasil tes dan wawancara diperoleh bahwa proses komunikasi tulis subjek pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis yaitu memperhatikan dan memeriksa kembali gambar dan soal namun tetap tidak bisa mengklarifikasi ide-ide yang telah ditulisnya. Hasil wawancara berikut ini menunjukkan proses komunikasi lisan subjek pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide-ide matematis

Peneliti : *Apakah soal-soal tersebut sudah benar?*  
Subjek : *Saya bingung bu benar dan salahnya dimana, tadi saya periksa lagi tapi saya rasa soal yang bisa dibuat hanya itu saja bu*

Berdasarkan hasil tes dan wawancara pada aspek memahami permasalahan, mengidentifikasi dengan menuliskan angka pada gambar tersebut walaupun ada angka yang kurang tepat. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, mengungkapkan gagasan secara tertulis dengan menuliskan 4 soal, Pada aspek menginterpretasi dan mengevaluasi ide ide, memperhatikan kembali gambar namun tidak mengerti dan tidak bisa menjelaskan apa yang ditulisnya

## **5. PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil penelitian subyek dengan kemampuan matematik tinggi pada tahap persiapan terlebih dahulu melengkapi situasi yang diberikan dan menuliskan apa saja yang diketahui dari situasi yang diberikan serta membahasakannya dengan kalimatnya sendiri. Subjek sangat antusias dalam menyiapkan segala sesuatunya. Hal ini sejalan

dengan penelitian (Siswono & Kurniawati, n.d.) bahwa peserta didik dengan kemampuan matematik tinggi mampu memahami petunjuk dan informasi dengan baik. Peserta didik mengaitkan berbagai macam informasi yang relevan dengan mencari ide dari apa yang mereka ketahui yang pernah mereka lakukan sebelumnya.

Subjek dengan kemampuan matematik tinggi pada tahap inkubasi melakukan aktivitas merenung, dengan mengamati gambar dan mengingat materi yang pernah mereka terima untuk menggali ide baru. Dalam perenungannya subyek menemukan ide-ide untuk menghasilkan banyak dan beragam soal dimana ide-ide tersebut diperolehnya berdasarkan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian dari (Cropley & Urban, 2000) bahwa pada tahap tahap inkubasi subjek dengan kemampuan matematik tinggi menyusun hubungan ide penyelesaian dari ide-ide yang pernah ia dapatkan sebelumnya dengan sangat hati-hati dan cermat.

Subjek dengan kemampuan matematik tinggi pada tahap iluminasi mendapatkan ide untuk membuat soal dan menerapkannya dengan yakin. Subjek tidak memerlukan waktu yang lama dalam menemukan ide baru untuk mengembangkan idenya dengan memadukan beberapa ide yang telah diperoleh sebelumnya dengan tidak merubah ide yang ditulisnya sebelumnya. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wulantina & Kusmayadi, 2015) bahwa pada saat menerapkan ide, siswa dengan kemampuan matematika tinggi sangat berhati-hati dan merasa tertantang dalam menerapkan idenya. Pada tahap verifikasi memeriksa ulang soal yang dibuatnya. Ketika menemui kesalahan dalam mengerjakan soal mereka berusaha untuk memperbaiki dengan menyocokkan kembali soal tersebut sampai menurutnya benar.

Subjek dengan kemampuan matematik sedang pada tahap persiapan memahami petunjuk dan informasi gambar dengan baik. Subjek mengisi angka dan sesuai dengan apa apa yang dibaca dan dilihatnya tetapi mereka mampu untuk membuat soal-soal dengan mengaitkan pada materi yang pernah diperolehnya. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wulantina & Kusmayadi, 2015) bahwa peserta didik dengan kemampuan sedang berusaha menggali informasi namun kurang konsisten dalam memilih informasi yang dibutuhkan dan tidak dibutuhkan dalam membuat soal, hal ini terjadi karena siswa cenderung hanya memilih informasi yang dalam bahasa penyajiannya tidak rumit.

Pada tahap inkubasi, subjek cenderung diam dan berhenti sejenak untuk membayangkan soal apa yang akan mereka buat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Prianggono, Riyadi, & Triyanto, 2012) bahwa pada tahap inkubasi subjek dengan

kemampuan sedang ini cenderung berhenti sejenak untuk mengingat apa yang pernah dipelajari sebelumnya, sekaligus berpikir untuk mendapatkan ide untuk membuat soal.

Pada tahap iluminasi subjek mulai membuat soal dengan melanjutkan ide awal yang telah ditemukan sebelumnya. Subyek cenderung mengikuti contoh soal yang diberikan guru. Pendapat ini sesuai dengan temuan lain yang menyatakan bahwa peserta didik dengan kemampuan matematik sedang cenderung membuat soal serupa dengan soal yang biasa dikerjakan (Prianggono et al., 2012). Pada tahap verifikasi subjek memeriksa kembali soal yang telah dibuatnya, ia memeriksa kembali situasi yang diberikan dengan menyocokkan informasi dari situasi yang ada dengan soal yang telah dibuatnya.

Subjek dengan kemampuan matematik rendah pada tahap persiapan kurang memahami petunjuk dan informasi gambar dengan baik. Subjek melengkapi situasi yang diberikan dengan mengisi angka sesuai petunjuk walaupun ada perhitungan yang kurang tepat. Hal ini sejalan dengan penelitian (Wulantina & Kusmayadi, 2015) bahwa peserta didik dengan kemampuan matematika rendah cenderung kurang memahami materi-materi yang dipelajari hal ini karena kemampuan matematik peserta didik yang masih kurang.

Pada tahap inkubasi, subjek melakukan aktivitas merenung namun dalam perenungannya ini tidak begitu berarti. Subjek cenderung berhenti mengamati informasi yang diberikan ketika tidak menemukan ide apa yang harus dituangkannya. Pada tahap iluminasi subjek menerapkan idenya namun ide yang diterapkan tidak jelas. Hal ini disebabkan subyek tidak terbiasa dalam membuat soal sendiri. Hal ini sesuai temuan (Yuan & Sriraman, 2010) dan (Siswono, 2010) bahwa faktor yang menyebabkan peserta didik terhambat dalam mengajukan soal selain kemampuan matematik yang kurang juga karena peserta didik tidak terbiasa dengan tugas menyusun soal sendiri. Pada tahap verifikasi, subjek memeriksa ulang soalnya namun subjek tetap tidak bisa mengetahui soal yang dibuatnya sudah benar atau belum.

Sedangkan untuk proses komunikasi matematis, subjek dengan kemampuan matematis tinggi pada aspek memahami masalah melengkapi situasi dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri apa yang diketahui dari situasi yang diberikan. Hal ini sejalan dengan pendapat Brown & Walter (2005) yaitu dengan mendaftar apa yang diketahui dari masalah atau situasi yang diberikan berarti peserta didik berusaha menyatakan kembali masalah atau pernyataan atau situasi yang ada dalam ide dan bentuk yang lain (Juano, 2016). Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis subjek mengungkapkan gagasan dengan menuliskan soal rutin dan tidak rutin. Soal rutin berisi penerapan konsep yang telah dikuasai sedangkan soal non rutin berisi penerapan konsep

yang telah dikuasai dan konsep-konsep selain konsep materi yang telah dibahas. Dengan menuliskan apa yang mereka pikirkan, siswa memahami konsep matematika yang baik (Reynolds, Livingston, & Willson, 2010). Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-ide matematis yang telah dibuatnya dengan menyocokkan kembali soal dan situasi yang diberikan. Subjek tidak kesulitan dalam membuat soal dan memberi klarifikasi sebab telah memahami situasi dengan baik.

Sedangkan untuk proses komunikasi matematis subjek dengan kemampuan matematis sedang, pada aspek memahami masalah melengkapi situasi yang diberikan sesuai dengan pemahamannya, subjek melengkapi gambar menuliskan informasi yang relevan saja. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian (Hasanah et al., 2017) bahwa peserta didik dapat memahami permasalahan ketika dengan lancar dan benar mengidentifikasi hal-hal yang diketahui dari masalah yang diberikan. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subjek menuliskan dan menjelaskan idenya dengan bahasanya sendiri. Soal-soal subjek berdasarkan informasi yang telah dilengkapi pada aspek memahami masalah. Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis subjek mengklarifikasi ide-ide matematis yang telah dibuatnya dengan menyocokkan kembali soal dan situasi yang diberikan.

Sedangkan untuk komunikasi matematis subjek dengan kemampuan matematis rendah, pada aspek memahami masalah mengidentifikasi gambar yang diberikan dengan melengkapi gambar tersebut sesuai dengan petunjuk yang diberikan. Subjek melengkapi gambar tersebut walaupun ada yang kurang tepat. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subjek menuliskan dan menjelaskan idenya. Walaupun subjek melengkapi situasi yang diberikan namun ide yang ditulis subjek belum tepat dan subjek tidak bisa menjelaskan dengan baik ide yang ditulisnya, hal ini karena kurangnya kemampuan dan pengetahuan matematik subjek. Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis, subjek tidak bisa mengklarifikasi ide-ide matematis yang telah dibuatnya walaupun memperhatikan kembali situasi yang diberikan.

## **6. PENUTUP**

### **6.1. Kesimpulan**

Dari hasil penelitian berkaitan proses berpikir kreatif dan komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMP Marsudisiwi Malang dalam mengajukan masalah pada *problem posing* dapat disimpulkan bahwa:

- 1) Proses berpikir kreatif subjek dengan kemampuan matematik tinggi, pada tahap persiapan menyiapkan segala sesuatu yang diperlukan untuk membuat soal dengan melengkapi situasi yang diberikan. Pada tahap inkubasi melakukan aktifitas merenung untuk menggali ide-ide apa yang akan dituliskan. Pada tahap iluminasi menerapkan ide-ide yang telah dipikirkannya. Pada tahap verifikasi memeriksa kembali soal yang telah dibuatnya. Proses berpikir kreatif subjek dengan kemampuan matematik sedang, pada tahap persiapan melengkapi situasi yang ada dengan mengisi informasi yang relevan. Pada tahap inkubasi melakukan aktifitas merenung untuk menggali ide-ide apa yang akan dituliskan. Pada tahap iluminasi menerapkan ide-ide yang dipikirkannya. Pada tahap verifikasi memeriksa kembali soal yang telah dibuatnya. Proses berpikir kreatif subjek dengan kemampuan matematik rendah, pada tahap persiapan melengkapi situasi yang ada dengan mengisi informasi yang relevan. Pada tahap inkubasi melakukan aktifitas merenung namun dalam perenungannya tidak begitu berarti. Pada tahap iluminasi, subyek menerapkan ide-ide yang telah dipikirkannya walaupun ide-idenya belum jelas. Pada tahap verifikasi subyek memeriksa kembali soal yang dibuatnya namun tetap tidak bisa mengetahui soal yang dibuat sudah benar atau belum.
- 2) Proses komunikasi matematis subjek dengan kemampuan matematik tinggi pada aspek memahami masalah, subyek melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subyek menuliskan dan menjelaskan gagasan-gagasan matematisnya. Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis, subyek menyocokkan kembali soal yang dibuatnya dengan situasi yang diberikan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Proses komunikasi matematis subjek dengan kemampuan matematik sedang pada aspek memahami masalah, subjek melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subyek menuliskan dan menjelaskan gagasan-gagasan matematisnya. Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis, subyek menyocokkan kembali soal yang dibuatnya dengan situasi yang diberikan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Proses komunikasi matematis subjek dengan kemampuan matematik rendah pada aspek memahami masalah, subjek melengkapi situasi yang diberikan dengan menuliskan dan menjelaskan dengan bahasanya sendiri. Pada aspek mengekspresikan ide-ide matematis, subyek menuliskan dan menjelaskan gagasan-gagasan matematisnya

waalaupun penulisannya ada yang kurang tepat dan penjelasannya masih kurang lancar. Pada aspek menginterpretasikan dan mengevaluasi ide-ide matematis, subjek menyocokkan kembali soal yang ditulisnya namun tetap tidak bisa memastikan soal yang diajukan sudah benar atau belum.

## 6.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, peneliti dapat memberikan saran untuk meningkatkan mutu pendidikan khususnya guru sebagai pendidik diusahakan untuk membiasakan memberikan pengajaran dengan membiarkan peserta didik mengajukan soal sendiri dengan memodifikasi situasi yang sesuai dengan kemampuan peserta didik supaya memudahkan peserta didik mengembangkan kreativitas dan komunikasi matematisnya

## Rujukan

- Abu, R., & Sayed, E. El. (1995). Effectiveness Of Problem Posing Strategies On Prospective Mathematics Teachers Problem Solving Performance. *Journal of Science And Mathematics Education In S. E. Asia*, XXV(1), 56–69.
- Ahmad, A., & Purwanti. (2016). Peningkatan Komunikasi Matematis dan Kemandirian Belajar Siswa melalui Pendekatan Problem Posing berbantuan Mind Map. *Jurnal Didaktik Matematika*, 3(2), 19–34.
- Anwar, Rasool, & Haq, R. (2012). A Comparison of Creative Thinking Abilities of High and Low Achievers Secondary School Students. *International Interdisciplinary Journal of Education*, 1(1), 3–8.
- Ardianik. (2017). Analisis Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Open Ended Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *SemNas Pendidikan Matematika 2017, Universitas Adi Buana Surabaya*, 806–810.
- Arifani, N. H., Sunardi, & Setiawani, S. (2015). Tingkat Kemampuan Berpikir Kreatif Matematika Siswa SMP Kelas VIII Di SMP Negeri 67 Jember, SMP Al Furqan 1, SMP Negeri 1 Rambipuji Dan SMP PGRI 1 Rambipuji. *Kadikma*, 6(2), 159–172.
- Armia. (2009). Komunikasi Matematis Dan Kecerdasan Emosional. *Semnas Matematika Dan Pendidikan Matematika, FMIPA UNY*, 978–979.
- Armitage, A., Pihl, O., & Ryberg, T. (2015). PBL and Creative Processes. *Journal of Problem Based Learning in Higher Education*, 3(1), 1–4. <https://doi.org/10.5278/ojs.jpblhe.v3i1.1199>
- Asikin, M., & Junaedi, I. (2013). Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP dalam Setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematic Education). *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 2(1), 1–11.
- Asriningsih, T. M. (2014). Pembelajaran Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Gamatika*, 5(1), 19–28.

- Astuti. (2015). Pengaruh Pendekatan Problem Posing Dengan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Stad Terhadap Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas XII Sma Negeri 1 Salo Kampar. *Jurnal Obsesi*, 1(1), 1–11.
- Ayele, M. A. (2016). Mathematics teacher perceptions on enhancing students creativity in mathematics. *Mathematics Education*, 11(10), 3521–3537.
- Bishara, S. (2016). Creativity in unique problem-solving in mathematics and its influence on motivation for learning. *Cogent Education*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2016.1202604>
- Brendefur, J., & Frykholm, J. (2000). Promoting mathematical communication in the classroom: two preservice teachers' conceptions and practices. *Journal of Mathematics Teacher Education* 3, 125–153.
- Cankoy, O. (2014). Interlocked problem posing and children ' s problem posing performance in free structured situations. *International Journal of Science and Mathematic Education*, (August 2013), 1989–1990.
- Clark, K. K., Jacobs, J., Borko, H., & Pittman, M. E. (2005). Strategies for Building Mathematical Communication in the Middle School Classroom: Modeled in Professional Development, Implemented in the Classroom. *Curent Issues in Middle Level Education*, 11(January), 1–12.
- Corebima, A. D. (2017). Creative Thinking of Low Academic Student Undergoing Search Solve Create and Share Learning Integrated with Metacognitive Strategy, 10(2), 245–262.
- Cropley, A. J., & Urban, K. K. (2000). *Programs and Strategies for Nurturing Creativity. International handbook of giftedness and talent . Oxford: Pergamon.*
- Engül, S. Ş., & Katranci, Y. (2015). Free problem posing cases of prospective mathematics teachers : Difficulties and solutions, 174(262), 1983–1990. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.01.864>
- Eragamreddy, N. (2013). Teaching Creative Thinking Skills. *IJ-ELTS: International Journal of English Language & Translation Studies*, 1(2), 124–145.
- Florence Michaela Singer, C. V. (2015). Is Problem Posing a Tool for Identifying and Developing Mathematical Creativity.
- Ghasempour, Z., Kashefi, H., & Miri, S. A. (2012). Higher - Order Thinking via Mathematical Problem Posing Tasks among Engineering Students. *Asean Journal of Engineering Education*, 1(1), 41–47.
- Gilhooly, K. J. (2016). Incubation and Intuition in Creative Problem Solving. *Frontiers in Psychology*, 7(Juli), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.01076>
- Gonzalez, J. E., Gomez, J. L. L., & Alex, I. S. (2016). The Posing of Arithmetic Problems by Mathematically Talented Students. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 14(39), 368–392.
- Gordah, E. K. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa Pada Materi Kuliah Geometri Analitik Di Program Studi Pendidikan Matematika IKIP PGRI



- Pontianak. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 4(2), 195–206.
- Haerudin. (2013). Pengaruh pendekatan savi terhadap kemampuan komunikasi dan penalaran matematikserta kemandirian belajar siswa smp. *Infinity Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 2(2), 183–193.
- Hariyanto. (2016). Penerapan Model Core Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa. *Jurnal Gammath*, 1(2), 33–40.
- Hasanah, N., Hayashi, Y., & Hirashima, T. (2017). An analysis of learner outputs in problem posing as sentence-integration in arithmetic word problems. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s41039-017-0049-5>
- Herawati, D. (2010). Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 71–80.
- Irwan. (2011). Pengaruh pendekatan Problem Posing Model Search, Solve, Create and Share (SSCS) Dalam Upaya Meningkatkan Kemampuan Penalaran matematis Mahasiswa Matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(1), 1–13.
- Juano, A. (2016). Pengaruh Pembelajaran Problem Posing Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Matematis Siswa Kelas V SD. *Jurnal Prima Edukasia*, 4(1), 46–53.
- Kadir. (2011). Impelementasi Pendekatan Pembelajaran Problem Posing dan Pengaruhnya Terhadap Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 7(2), 203–214.
- Kelen, Y. P. K. (2015). Mathematics Learning With Problem Posing Approach To Improve Creative Thinking Ability Of Students. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 55–64.
- Kemdikbud. (2016). *Kurikulum Matematika 2 Dan Pemanfaatan Media Pembelajaran*.
- Kim, K. H. (2006). Can We Trust Creativity Tests ? A Review of the Torrance Tests of Creative Thinking ( TTCT ). *Creativity Research Journal*, 18(1), 3–14.
- Kurnia, R. N., Setiawani, S., & Kristiana, A. I. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VII C SMP Negeri 1 Rogojampi Tahun Pelajaran 2014 / 2015. *Artikel Ilmiah Mahasiswa*, 1(1), 1–6.
- Lestari, S. A. P. (2016). Pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Dan Disposisi Matematik Siswa SMP. *Jurnal Buana Ilmu*, 1(1), 1–9.
- Lin, C., & Wu, R. (2016). Effects of Web-Based Creative Thinking Teaching on Students ' Creativity and Learning Outcome, 12(6), 1675–1684. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1558a>
- Lin, P. (2004). Supporting Teachers On Designing Problem Posing Tasks As A Tool Of Assesment To Understand Students Mathematical Learning. *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, 3, 257–264.

- Ma, X. (2005). Early acceleration of students in mathematics : Does it promote growth and stability of growth in achievement across mathematical areas? q. *Contemporary Educational Psychology*, 30, 439–460. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2005.02.001>
- Machromah, I. U., & Usodo, B. (2015). Analisis Proses Dan Tingkat Berpikir Kreatif Siswa SMP Dalam Pemecahan Masalah Bentuk Soal Cerita Materi Lingkaran Ditinjau Dari Kecemasan Matematika. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(6), 613–624.
- Mahmudi, A. (2010). Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis. *Makalah Disajikan Pada Konferensi Nasional Matematika XV UNIMA Manado, 30 Juni – 3 Juli 2010*, 1–9.
- Mahmuzah. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing. *Jurnal Peluang*, 4(1), 64–72.
- Mahmuzah, & Aklimawati. (2017). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP Melalui Pendekatan Problem Posing, 4(2), 71–79.
- Maidiyah, E., Yuhasriati, & Feriana. (2013). Pembelajaran Fungsi Komposisi Kelas XI Dengan Pendekatan Problem Posing Model Reciprocal Teaching Di Man Darussalam Aceh Besar. *Jurnal Peluang*, 2(1), 1–14.
- Mann, E. L. (2006). Creativity : The Essence of Mathematics. *Journal for the Education of the Gifted*, 30(2), 236–260.
- Marcketti, S. B., & Karpova, E. (2015). Editor ' s Note : Creative Thinking and Problem and Clothing Discipline. *SAGE Journal: Clothing and Textiles Research Journal* 1-4, (October), 1–4. <https://doi.org/10.1177/0887302X15579991>
- Marliani, N. (2015). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project (MMP). *Jurnal Formatif*, 5(1), 14–25.
- Mastuti, A. G., Nusantara, T., Purwanto, As'ari, A., Subanji, Abadyo, & Susiswo. (2016). Interpretation Awareness of Creativity Mathematics Teacher High School. *International Education Studies*, 9(9), 32–41. <https://doi.org/10.5539/ies.v9n9p32>
- Moma, L. (2015). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Untuk Siswa Smp. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(1), 27–41.
- Mrayyan, S. (2016). Investigating Mathematics Teachers ' Role to Improve Students ' Creative Thinking. *American Journal of Educational Research*, 4(1), 82–90. <https://doi.org/10.12691/education-4-1-13>
- Nadjafikhah, M., & Yaftian, N. (2013). The Frontage of Creativity and Mathematical Creativity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 90(InCULT 2012), 344–350. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.07.101>
- Nartani, C. I., Hidayat, R. A., & Sumiyati, Y. (2015). Communication in Mathematics Contextual. *International Journal of Innovation and Research in Educational Sciences*, 2(4), 284–287.
- NCTM. (2000). Six Principles for School Mathematics.

- Nicolaou, A. A., & Philippou, G. N. (2014). Efficacy Beliefs, Problem Posing, And Mathematics Achievement. *Conference Paper*, (September), 308–317. <https://doi.org/10.13140/2.1.3259.8406>
- Ningsih, M. K., Sujadi, I., & Subanti, S. (2017). Proses Berpikir Kreatif Dalam Pengajaran Masalah matematika Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa Kelas XI-AP4SMK Negeri 2 Madiun Tahun Pelajaran 2016/2017. *Prosiding KNPMP II ISSN: 2502-6526*, 535–545.
- Novia, Wahyuni, R., & Husna, N. (2017). Efektivitas Model Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Pada Materi Teorema Pythagoras Kelas VIII SMP Negeri 12 Singkawang. *JPMI*, 2(2), 78–83.
- Nur Alamsyah. (2015). pengembangan Instrumen Komunikasi matematika Untuk Siswa SMP. *Research and Development Journal of Education*, 2(1), 29–40.
- Nuraeni, R., & Luritawaty, I. P. (2016). Mengembangkan Kemampuan Komunikasi Matematik Siswa melalui Strategi Think Talk Write. *Jurnal Pendidikan Matematika STKIP Garut*, 8(2), 9–20.
- Park, H. (2004). The Effects Divergen Production Activities With Math Inquiry And Think Aloud Students with math Difficulty. *Dissertation*.
- Permata, D. (2015). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Kelas VIII Pada Model Pembelajaran TSTS Dengan Pendekatan Scientific. *UJME*, 4(2).
- Prianggono, A., Riyadi, & Triyanto. (2012). Analisis Proses Berpikir Kreatif Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Dalam Pemecahan Dan Pengajuan Masalah Matematika Pada Materi Persamaan Kuadrat, 133–142.
- Rabi, N. M., Nasir, M., & Masran, B. (2016). International Journal of Advanced and Applied Sciences Creativity characteristics in teaching students with learning disabilities among pre-service teacher in UPSI. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*, 3(11), 66–72.
- Rachmayani, D. (2014). Penerapan Pembelajaran Reciprocal Teaching Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Kemandirian Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Unsika*, 2(1), 13–23.
- Retnawati, H. (2013). Problem posing dalam Setting Kooperatif Tipe TAI Ditinjau dari Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 33–43.
- Reynolds, C. R., Livingston, R. B., & Willson, V. (2010). Measurement and Assessment in Education. *New York: Pearson*.
- Rosli, R., Goldsby, D., & Capraro, M. M. (2017). Assessing Students ' Mathematical Problem-Solving and Problem-Posing Skills. *Asian Social Science*, 9(16), 54–60. <https://doi.org/10.5539/ass.v9n16p54>
- Runisah, Herman, T., & Dahlan, J. A. (2016). The Enhancement of Students ' Creative Thinking Skills in Mathematics through The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique. *International Journal of Education and Research*, 4(7), 347–360.
- Rustina, R. (2016). Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Problem Posing terhadap

- Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JP3M*, 2(1), 41–48.
- Sari, N., & Surya, E. (2017). Analysis Effectiveness of Using Problem Posing Model in Mathematical Learning. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research (IJSBAR)*, 33(3), 13–21.
- Silver, E. A. (1996). An Analysis of Arithmetic Problem Posing by Middle School Students. *Journal for Research in Mathematics Education*, 27(5), 521–539. <https://doi.org/10.2307/749846>
- Singer, F. M., Ellerton, N., & Cai, J. (2013). Problem-posing research in mathematics education: new questions and directions. *Educational Studies in Mathematics An International Journal (Online First)*, 82(3), 1–30. <https://doi.org/10.1007/s10649-013-9478-2>
- Siswono, T. Y. E. (2004). Identifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa dalam Pengajuan Masalah ( Problem Posing ) Matematika Berpandu dengan Model Wallas dan Creative Problem Solving (CPS) 1 Tatag Yuli Eko Siswono. *Buletin Pendidikan Matematika Odi Pend. Mat. FKIP UNPATTI Ambon*. ISSN: 1412-2278, 6(2), 1–16.
- Siswono, T. Y. E. (2009). Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berbasis Pengajuan dan Pemecahan Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa. *Makalah Simposium Pusat Penelitian Kebijakan Dan Inovasi Pendidikan Badan Penelitian Dan Pengembangan Departemen Pendidikan Nasional*, 1–44.
- Siswono, T. Y. E. (2010). Leveling Students Creative Thinking In solving And Posing Mathematical Problem. *IndoMS. J.M.E*, 1(1), 17–40.
- Siswono, T. Y. E. (2011). Level of student ' s creative thinking in classroom mathematics. *Educational Research and Review Vol. 6 (7), Pp. 548-553, July 2011*, 6(July), 548–553.
- Siswono, T. Y. E., & Kurniawati, Y. (n.d.). Penerapan Model Wallas Untuk Mengidentifikasi Proses Berpikir Kreatif Siswa Dalam Pengajuan Masalah Matematika Dengan Informasi berupa Gambar. *Jurnal Nasional "MATEMATIKA, Jurnal Matematika Atau Pembelajarannya ISSN: 0852-7792, 2004*, 1–20.
- Sofyan, D. (2017). Meningkatkan Kemampuan pemecahan Masalah Dan Komunikasi Matematik Melalui Pendekatan Problem Posing Dalam Pembelajaran Matematika Di SMA. *Jurnal Mosharafa*, 6(1), 93–104.
- Sriraman, B. (2010). *The Elements of Creativity and Giftedness in Bharath Sriraman and The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics*.
- Sternberg, R. J. (2012). The Assessment of Creativity: An Investment-Based Approach. *Creativity Research Journal*, 24(1), 3–12. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.652925>
- Sukmadewi, T. S. (2014). Improving Students ' Mathematical Thinking And Disposition Through Probing And Pushing Questions. *Jurnal Matematika Integratif*, 10(2), 127–137.
- Wardani, V. N., & Merona, S. P. (2016). Implementasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Komunikasi Matematis Siswa. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 1(2), 34–40.

- Wiastra, I. N. G., Gosong, I. M., & Putrayasa, I. B. (2013). Penerapan Metode Bermain Peran Untuk Meningkatkan Kemampuan Berbicara Siswa Kelas Ix . 3 Smp Negeri 2 Denpasar Tahun 2012 / 2013. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 2, 1–11.
- Wulantina, E., & Kusmayadi, T. A. (2015). Proses Berpikir kreatif Siswa Dalam pemecahan masalah Matematika Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Pada Siswa kelas X MIA SMAN 6 Surakarta. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 3(6), 671–682.
- Yuan, X., & Sriraman, B. (2010). An Exploratory Study Of Relationships Between Students Creativity And Mathematical Problem Posing Abilities. *B.Sriraman, K. Lee (Eds.), The Elements of Creativity and Giftedness in Mathematics, Xx–xy*.

